

مصنفه

بهاؤ الدین عاملی محمد بن الحسینی العاملی

کاتب محمد ولی الدین سنه ۱۲۵۳ الهجری



رب یسر ولا تعسر بسم الله الرحمن الرحیم و به نستعین

نحمدك یا من لا یحیط بجمیع نعمه عدد
سپاس میکنیم ترا ای آنکه احاطه نمیکند بفراهم آوردن نعمتهای او
هیچ عددی و لا ینتهی تضاعیف قسمته الی
أمد و نمیرسد تضعیفات قسمت او به نهایتی و نصلّی
علی سیدنا محمد المجتبی و درود میفرستیم
سرور خود که نام پاکش محمد است علیه السلام و لقبش مجتبی یعنی
برگزیده از جمله مخلوقات و عترته سیما الاربعة
المتناسبة اصحاب العبا و درود میفرستیم بر تمام
اقربای آن سرور خصوصا بر چهار کس که با هم نسبت دارند
و صاحبان گلیم سیادت اند و این کنایت است از حضرات علی
و فاطمه و حسن و حسین علیه و علیهم السلام و قصهٔ نزول گلیم سیادت
چندان معلوم عام و خاص است که محتاج به بیان نیست و در
لفظ جمع و عدد و تضاعیف و قسمت و اربعه متناسبه براعة
استهلال است و بعد فان الفقیر الی الله

الغنی بهاء الدین عاملی محمد بن الحسین العاملی و بعد از
شکر خدا و نعت سرور انبیا و عترت او کس پرستی که محتاج بسوی
خدای بی نیاز که لقبش بهاء الدین است و نامش محمد پسر حسین عاملی
و در بعضی نسخ امل بهمزهٔ ممدوده واقع است بدانکه عاملی بالضم
اسم ناحیة من نواحی الشام و امل اسم موضع من خراسان و از بعض
شروح دریافت میشود که مصنف منسوب است باول و الله اعلم بحقیقته
لطفه الله تعالی بالصواب فی یوم الحساب گویا کرداند او را
الله تعالی بسخنان راست در روز قیامت یقول ان علم الحساب
لا یخفی علو شانه و سمو مکانه میگوید فقیر مذکور که تحقیق پوشیده
نیست بزرگی شان علم حساب و بلندی مرتبه آن و رشاقة
مسائله و وثاقة دلائله و پوشیده نیست مرغوبی مسائل و استوار
دلائل ان و افتقار کثیر من العلوم الیه و نیز احتیاج بسیاری
از علوم بسوی آن و من جملهٔ علوم دینیه علم فرائض و بعض انواع فقهیات
و انعطاف جم غفیر من المعاملات علیه و نیز رجوع انواع
بسیار از معاملات بر آن چنانچه ظاهر است و هذه رسالة

حویتُ الاهمّ من اصوله و این مختصریست شامل شده بر مقصود
اصول علم حساب را و نظمتُ المهمّ من ابوابه و فصوله و
از ابواب و فصول علم حساب آنرا که مقصود است و نظم
فوائد لطیفة هی خلاصة کتب المتقدّمین و در خود گرفته
حساب فوائد لطیف که خلاصه کتابهای سلف است چون
بهائیه و شرح و انطوت منه علی قواعد شریفة هی
رسائل المتأخرین و مشتمل گشته بر قواعد بزرگ از آن علم
خلاصه رسالهای خلف است چون شمسیة الحساب و مفتاح الحساب
و تلخیص الحساب و سمّیتها خلاصة الحساب و نام کردم رساله
مذکوره را که بصفات مذکوره موصوف است خلاصة الحساب و وجه تسمیه بنا بر
خود ظاهر است و رتّبتها علی مقدّمة و عشرة ابواب و ترتیب
دادم آنرا بر یک مقدمه و ده باب بدانکه خاتمه کتاب که
خواهد آمد از توابع بابهاست لهذا اینجا ذکر نکرد و نیز در
خلل میکرد مقدمه این مقدمه ایست در بیان تعریف علم حساب
و آنکه موضوعش چیست و تعریف موضوع و اقسام آن

و صور آن بدانکه علم حساب دو گونه است یکی نظری و آن
علمیست که دران بحث کرده شود از اعراض ذاتیه مر
عدد را و این علم را ارثماطیقی نامند بزبان یونان دوم
عملی و آن علمیست که از آن دریافت شود که چگونه
مجهولات عددیه را از معلومات عددیه استخراج کنند
و مصنف تعریف قسم دوم کرد و گفت الحساب علمٌ
یُعلم منه استخراجُ المجهولات العددیّة من معلوماتٍ مخصوصةٍ
حساب علمی است که دانسته میشود از آن برآوردن
و حاصل نمودن اعداد مجهوله از معلومات مخصوصه یعنی عددی
و موضوعه العدد و موضوع علم حساب یعنی آنچه از احوال وی
در قسم دوم از علم حساب بحث کنند عدد است بدین حیثیت
که چگونه از عدد معلوم عدد مجهول را توان دریافت نه عدد
مطلقا یعنی بدون حیثیت مذکوره که آن موضوع علم
ارثماطیقی است الحاصلُ فی المادّة و آن عدد حاصل
است در هیولی یعنی محتاج است بسوی ماده در وجود

خارجی کما قیل چنانچه گفته شده است واین قول بوعلی
است در شفا گفته ومن ثمه عدّ الحساب من الریاضی
وازینجا یعنی هرگاه موضوع علم حساب عملی عدد است وآن
حاصل فی المادة باشد شمار کرده شده علم حساب از جمله
علم ریاضی چه در علم ریاضی بحث میکنند از احوال موجوداتی
که محتاج بماده باشند در خارج فقط نه در ذهن بدانکه
حکمت دانستن احوال موجودات بود چنانچه در نفس الامر است
بقدر طاقت بشری واین موجودات افعال واعمال ما باشند
که وجود آنها باختیار ما است یا چنین نیست قسم اول را حکمت عملی
گویند ودانستن قسم دوم را حکمت نظری واین حکمت
نظری سه گونه بود طبیعی وریاضی والهی علم طبیعی دانستن
احوال موجوداتی بود که محتاج بماده باشند هم در خارج
وهم در ذهن وریاضی دانستن احوال موجوداتی بود
که محتاج بماده باشند در خارج نه در ذهن والهی دانستن
احوال موجوداتی بود که هرگز محتاج بماده نباشند نه در خارج

ونه

ودر ذهن وفیه کلام ودر بودن کلام حساب از علم ریاضی بادر احتیاج
عدد بماده در خارج سخن است وآن این است که احتیاج عدد
بماده در خارج غیر مسلم است چه عدد بمجردات هم عارض میشود
چون عقول ونفوس وواجب تعالی پس حساب از ریاضی نبود بلکه از
الهی بود وجوابش آنکه اگرچه محتاج بماده نیست چنانکه معترض گفت
لیکن بحث در حساب از عدد خاص که حاصل فی المادة باشد میکنند
نه از عدد مطلق چه بعددی که عارض مجردات باشد غرض محاسب
متعلق نیست پس علم حساب از ریاضی باشد وللکلام
فی هذا المقام مجال واسع والتحقیق والتفصیل این مبحث حواله
بکتب دیگر است چون موضوع علم حساب عملی دریافته شد تعریف
موضوع که عدد است کرد وگفت او العدد قیل کمیة تطلق علی
الواحد وما تألف منه وعدد بعض محاسبین گفته که کمیتی است
اطلاق کرده میشود بر واحد وآنچه از آن مرکب شود بدانکه گفته
منسوب است بسوی کم استفهامی که بمعنی چند واقع است
فیدخل فیه الواحد پس برین تعریف داخل میشود در عدد واحد

پوشیده نماند که بر کسور این تعریف صادق نمی آید با آنکه کسور باتفاق محاسبین
عدد است اگرچه نزد مهندسان نباشد پس اولی آنست
تعریف عدد چنین گویند که عدد کمیتی است که اطلاق کرده شود
بر واحد و آنچه از آن حاصل شود بتجزیه یا بتکرار یا بهر دو
وقیل نصف مجموع حاشیتیه و بعض محاسبین گفته اند
که عدد آنست که نیمه مجموع دو طرف زیرین و بالائین
بود مثلا چهار که طرف بالائش پنج است و طرف زیرینش
سه مجموع هر دو هشت و نیمه اش چهار است وعلی هذا القیاس
فیخرج پس برین تعریف واحد از عدد خارج میشود چه یک طرف
دارد که دو است و طرف دیگر ندارد وقد یتکلف لادراجه
بشمول الحاشیة الکسر و گاه تکلف کرده میشود در تعریف
دوم برای داخل کردن واحد در عدد بدینوجه که از لفظ حاشیه
معنی عام مراد گیرند که شامل شود صحیح را و کسر را و مخلوط از
و کسر را پس درین صورت واحد در عدد داخل شد چه یک حاشیه
او نصف است و حاشیه دیگر واحد و نصف و مجموع حاشیتین

کسر و مخلوط

دو باشد و نیمه اش یک باشد که درین صورت تعریف مذکور
از کسر و صحیح هم صادق آمده چه مثلا نصف که یک حاشیه
آن ربع است و حاشیه دیگرش ثلاثه ربع و مجموعش یکست پس
نیمه اش نصف و علی هذا القیاس جمیع کسور و مخلوط
والحق انه لیس بعدد وان تألفت منه الاعداد و حق آنست
که بدرستی واحد عدد نیست اگرچه اعداد از وی مرکب شوند
کما ان الجوهر الفرد عند مثبتیه لیس بجسم وان تألفت منه
الاجسام چنانچه جوهر فرد یعنی جزو لایتجزی نزدیک متکلمین
که مثبت جوهر فرد اند خود جسم نیست اگرچه اجسام از
وی مرکب میشوند و مصنف شاید دلیلی بر دعوی خود یافته باشد اما
مسائل علم حساب دلالت برین دارند که واحد عدد باشد چه در همه
مسائل واحد شریک دیگر اعداد است مگر در بعض چون نسبت گاهی و جذر
و ضرب چنانچه از مسائل آینده مفهوم خواهد شد و مصنف
چون از تعریف عدد فارغ شد بیان اقسام آن کرد و گفت
وهو اما مطلق فصحیح و آن عدد دو گونه است یکی مطلق که

في نفسه ملاحظه کرده شود بي انکه منسوب بود بسوی عدد دیگر پس اما شش
صحیح باشد چون دو و سه و چهار و جز ان و اما مضاف
الی ما یفرض واحدا فکسر و ذلک الواحد مخرجه و دوم
مضاف که نسبت کرده شود بسوی عدد دیگر که فرض کرده شود
واحد پس نام ان کسر بود و ان واحد منسوب الیه مخرج کسر باشد
چون یک نسبت بدو که نصف است و دو مخرج وی و تفصیل
این مبحث در باب دوم این کتاب خواهد آمد و المطلق ان کان
له احد الکسور التسعة او جذر فمنطق و نیز عدد مطلق یعنی
صحیح اگر مر او را یکی از کسور نهگانه صحیح یا جذر تحقیقی باشد تا منطق
منطق است و این گونه بود یکی انکه او را یکی از کسور نهگانه
و جذر هر دو باشد چون چهار که نصف و ربع دارد و جذرش دو است
و دوم انکه یکی از کسور نهگانه دارد و جذر ندارد چون پنج که
خمس دارد و جذر ندارد و سیوم انکه جذر دارد و هیچ یک کسور
نهگانه ندارد چون صد و بیست و یک که جذرش یازده است
و او را کسری از کسور نهگانه نیست

نصف و ثلث و ربع و خمس و سدس و سبع و ثمن و تسع و عشر
و عدد دیگر که در ذاتش ضرب کنند جذر گویند و حاصل ضرب را مجذور
و الا فاصم و اگر عدد صحیح را نه کسری از کسور نهگانه باشد و نه جذر انرا
اصم گویند چون یازده و المنطق ان ساوی اجزاؤه فتام و نیز
عدد صحیح منطق اگر مساوی بود اجزای خود را یعنی چون اجزایش
جمع کرده شود مجموع آن برابر عدد منطق مفروض آید پس چنین منطقی
را تام گویند مثلا شش که نصفش سه است و ثلثش دو و سدسش
یک و مجموع همه نیز شش باشد بدانکه مراد از اجزا اینجا جزوی است
که چون عدد منطق را بدان طرح کنند هیچ در ان باقی نماند پس
ثلث و ربع مثلا که جزو مفنی است در اجزا داخل خواهد شد و
ثلثان و سه ربع که اگرچه جزو است لیکن مفنی نیست در اجزای
مطلوب اینجا داخل نیست او نقص عنها فزائد و اگر منطق ناقص
بود از مجموع اجزای خود انرا زائد گویند یعنی اجزای وی از وی
زائد است مثلا دوازده که نصفش شش است و ثلثش چهار و ربعش سه
و سدسش دو و نصف سدسش یکی و مجموعه شانزده است

یکی و مجموع همه شانزده باشد که از دوازده زائد است پس دوازده را
زائد گویند باین معنی که اجزای وی از وی زائد است و آنرا
علیها فنا قص واگر منطق زیاده بود بر مجموع اجزای خود
آنرا ناقص خوانند یعنی اجزای وی از وی ناقص است مثلاً
هشت که نصفش چهار است و ربعش دو و ثمنش یکی و
مجموع همه هفت که ناقص است از هشت پس هشت را ناقص گویند
باینمعنی که اجزای وی ناقص است از وی و وجه تسمیه منطق
و ناقص از تقریر مذکور توان کرد و مصنف چون از تقسیم عدد دو فراغت
یافت بیان مراتبش کرد و گفت و مراتب العدد اصولها ثلثة
آحاد و عشرات و مئات و مراتب عدد بسیار است اما اصول
مراتب سه است مرتبه اول را مرتبه آحاد گویند که عدد آن از یک تا نه
بود و مرتبه دوم را مرتبه عشرات گویند که عدد آن مرتبه از ده
تا نود بود و مرتبه سیوم را مرتبه مئات گویند که عدد آن
مرتبه از صد تا نهصد بود بدانکه عادت حساب برین جاری است
که آغاز مراتب عدد از دست راست کنند و بطرف [illegible] روند و هر [illegible] مرتبه

دریافت

یک دور قرار داده اند چنانچه سه مرتبه اول را دور اول گویند و
دیگر را دور دوم و سه دیگر را بعد از این دور سیوم و علی هذا القیاس
و مراتب هر دور را نام است چنانچه مراتب دور اول را آحاد و عشرات
و مئات نامند و در نام مراتب دورهای دیگر لفظ الف بمعنی
هزار با آحاد و عشرات و مئات ضم کرده گویند یعنی مراتب
دور دوم را آحاد الوف و عشرات الوف و مئات الوف
نامند و مراتب دور سیوم را آحاد الوف الوف و عشرات الوف
الوف و مئات الوف الوف گویند و همچنین در مراتب دور چهارم
لفظ الف بار سه یعنی الوف الوف الوف با آحاد و عشرات و
مئات ضم کنند و علی هذا القیاس برای هر دور یک لفظ الوف
اضافه نمایند فاحفظ پس لفظ آحاد و عشرات و مئات در نامهای
مراتب هر دور گفته شود و مصنف باین معنی مراتب دور اول را
اصول گفته و باقی را فروع و فروعها ما عداها مما لا یتناهی
و تنعطف الی الاصول و فروع مراتب عدد آنچه جز اصول مذکور
است از مراتب غیر متناهیه عدد و رجوع میکنند مراتب فروع

بسوی اصول مذکوره در نام خود چنانکه دانستی چون از آن
اعداد فارغ شد ارقام و صور اعداد بیان کرد و گفت
وقد وضع لها حکماء الهند الارقام التسعة المشهورة
و بدرستی که مقرر کرده اند دانشمندان کشور هند برای
اعداد ارقام نهگانه مشهوره را و آن اینست ۱ ۲ ۳ ۴ ۵
۶ ۷ ۸ ۹ بدانکه این صور نهگانه اگر در مرتبهٔ اول واقع شوند
از یک تا نه مراد بود و اگر در مرتبهٔ دوم واقع شوند از ده تا نود بود
و اگر در مرتبهٔ سیوم واقع شوند از صد تا نهصد بود علی هذا القیاس
بدانکه اگر در مرتبه از مراتب عدد نبود برای نگاهداشت مرتبه صورت
های مدور یعنی ٥ که علامت صفر بمعنی خالی است نویسند مثلاً ده
مرتبه اش دوم و در مرتبهٔ آحاد هیچ عدد نیست پس در صورت
است صورت یک های مدور نویسند که علامت صفر است و در
رقم صد دو علامت صفر نویسند و همچنین در دیگر مراتب بدانکه فرق
میان رقم پنج و صورت صفر این است که رقم پنج را بصورت عین
خورد که کناره دامنش تا سر رسد نویسند بدینوجه ٥ و صورت

صفر را های مدور نویسند و درین زمان مروج است که های مدور
در رقم پنج کنند و علامت صفر نقطه گذارند اینست آنچه مصنف
در مقدمه ذکرش خواسته بود **الباب الاول فی حساب**
الصحاح باب اول در بیان اعمال حساب که باعداد صحیح تعلق
دارند و چون دریافت معانی الفاظ چند مصطلح محاسبین
پیش از شروع در اعمال مطلوبه ضروری بود گفت زیادة
عدد علی آخر جمع افزودن عددی را بر عددی یعنی فراهم آوردن
دو عدد یا زیاده را جمع گویند و نقصه منه تفریق و کم کردن
عددی را از عدد دیگر تفریق نامند و تکریره مرة تضعیف
و تکرار نمودن عددی را یکبار یعنی عددی را باهمچند آن گرفتن تضعیف
گویند و مرارا بعدة آحاد آخر ضرب و تکرار نمودن
عددی را بشمار آحاد عدد دیگر ضرب گویند مثلا چهار را پنج بار گرفتن
تا بیست حاصل شود ضرب گویند بدانکه این تعریف مخصوص بضرب صحیح
در صحیح است و همچنین تعریف قسمت و تجزیة بمتساوین
تنصیف و عدد را دو بخش برابر تنصیف گویند و بمتساویات

× کردن صح

بعدة آحاد آخر قسمت و بخش نمودن عددی را به بخشهای بسیار
باهم برابر کردن که عدد آن بخشها بشمار آحاد عدد دیگر شود
قسمت باشد قسمت نامند مثلا بیست را بخشها کردن بشمار آحاد
چهار تا پنج بر آید قسمت گویند و تحصیل ما تألف من تربیع
تجذیر حاصل نمودن عددی را که مرکب شده است از ضرب
آن عدد در ذات خودش عددی دیگر تجذیر نامند یعنی جذر
دریافتن و معنی جذر بیخ بود دریافت شد مثلا دریافت اینکه صد از
ضرب کدام عدد در ذات خود حاصل شده است و آن ده باشد تجذیر
گویند پوشیده نماند که در بعض تعریفهای مذکوره تسامح است
و بعضی محتاج است بتاویل و تعریف بعضی بر بعض دیگر صادق
می آید تفصیل این همه حواله بشروح و دیگر کتب است خصوصا بشرح
عصمت الله ان شئت فلترجع الیها و لنورد هذه الاعمال
فصول و ایراد کنیم هر یک از اعمال هفتگانه مذکوره را در فصلی لیکن
تضعیف را در فصل جمع آورده و وجهش ظاهر خواهد شد ان شاء الله
پس همگی شش فصل است الفصل الاول فی الجمع فصل اول

بیان

بین

بیان
عمل جمع است طریقش این است ترسم العددین متحاذین
نویسی هر دو عدد را که جمعش می خواهی در دو سطر زیر و بالا
بدین وجه که آحاد سطر بالا از آن بالای آحاد سطر زیرین
باشد و همچنین عشرات سطر بالا بالای عشرات سطر زیرین
و مئات بالای مئات و علی هذا القیاس بعد آنکه زیر هر دو
عدد خطی اندر است بکشند و حاصل جمع را زیر آن خط
نویسند تا فاصل باشد میان عدد مجموع و عدد حاصل و آن
خط را خط عرضی گویند و تبدأ من الیمین بزیادة کل مرتبة
علی محاذیها و آغاز کنی از دست راست یعنی از مرتبه آحاد با فزودن
رقم هر مرتبه را از یک سطر بر رقم مرتبه محاذی آن در سطر دیگر
فان حصل اقل من عشرة ترسم تحتها پس اگر حاصل
شود بزیادتی رقم سطری بر رقم سطر دیگر کم از ده بنویسی حاصل
جمع را برابر همان مرتبه زیر خط عرضی او ازید فالزائد
یا حاصل شود زیاده از ده پس بنویسی برابر همان مرتبه زیر
خط عرضی آن قدر که زیاده از ده است او عشرة فصفرا

یا حاصل شود ده پس نویسی برابر همان مرتبه زیر خط عرضی صفر
حافظاً فی ذهن للعشرة واحدا حال انکه یاد داری در
ذهن خود در صورت اخیره برای ده که نوشته یک را که مرتبه
از مراتب عشرات مرتبه سابق خود باشد بدانکه در جمع دو عدد
چون صورت را با صورت جمع کنی عشره او زیاده از یک حاصل شود
لتزیده علی ما فی المرتبة التالیة یعنی یاد داری برای ده یک را در
ذهن تا بیفزائی آن را بر انچه در مرتبه آینده است از اعداد بطریق
جیت اگر در ان مرتبه آینده چیزی از اعداد باشد او ترسمه
بجنب سابقه ان خلت یا بنویسی آن واحد محفوظ را در مرتبه
آینده اگر در انجا هیچ عدد نبود و عبارت متن اینجا مختل است
این جا چنین گفتن می بایست او ترسمه فیها بدانکه چون
در مرتبه عشرات وغیره عمل مذکور کنی انچه در ذهن محفوظ باشد
آنرا با اعداد آن مرتبه جمع کنی بعد از ان انچه حاصل شود
عمل نمائی و در هر مرتبه این را ملحوظ داری تا غلط نکنی وکل
لا یحاذیها عدد فانقلها بعینها الی سطر الجمع و هر مرتبه

در انجا

در انجا عدد یا صفر بود و محاذی آن مرتبه در سطر دیگر عدد نبود
پس عدد یا صفر آن مرتبه را بعینه نقل کنی در سطر حاصل جمع
اگر چیزی از سابق محفوظ نداری و اگر محفوظ داری با عدد
آن مرتبه آمیخته نقل کنی یا بجای صفر آن مرتبه واحد محفوظ
را در سطر حاصل نویسی بدانکه صورت این مسئله بر چهار
وجه است یکی آنکه آن مرتبه در یک سطر بود و در انجا عدد باشد و در
دیگر سطر خود ان مرتبه نبود چنانچه ۳۳ × ۴ و دوم انکه ان مرتبه در
یک سطر بود لیکن در انجا صفر باشد و در دیگر سطر خود ان مرتبه
نبود چنانچه ۳۰ × ۴ وسیوم انکه ان مرتبه در هر دو سطر
باشد اما در یک سطر عدد باشد و در دیگر سطر صفر بود چنانچه
۳۰۳ × ۴۰ و چهارم انکه ان مرتبه در هر دو سطر باشد اما
در هر دو سطر صفر بود چنانچه ۳۰ × ۴۰ پس در هر چهار
صورت مذکوره عدد یا صفر انرا بعینه نقل خواند کرد
در سطر حاصل اگر از سابق چیزی محفوظ نباشد و اگر محفوظ
داری پس در صورت اولی و ثالثه محفوظ با اعداد آن مرتبه ضم

یکی و دو تا نه و در ابعه محفوظ بعینه بجای صفر آن مرتبه دوم
حاصل شد یعنی فی کلام مصنف چهار صورت [illegible]
وهذه صورته

۲	۰	۳	۷	۲
	۷	۶	۵	۶
۲	۸	۰	۲	۸

و این صورت عمل جمع
دو عدد است شرحش آنکه چون خواستیم که بیست هزار
سیصد و هفتاد و دو را با هفت هزار و ششصد و پنجاه
و شش جمع کنیم پس هر دو عدد را در دو سطر زیر و بالا نوشته
بدینوجه که آحاد یکی بالای آحاد دیگر است و عشرات بالای
عشرات و میات بالای میات و همچنین دیگر مراتب و زیر دو
خط عرضی کشیدیم و از دست راست عمل آغاز نموده دو که
مرتبه اول است در سطر اول بر ششش که صورت مرتبه اول است
در سطر دوم افزودیم هشت شد چون از ده کم بود آنرا برابر
اول زیر خط عرضی نوشتیم باز هفت را که صورت مرتبه دوم است
در سطر دوم افزودیم دوازده شد چون از ده زیاده بود
یعنی دو را برابر مرتبه دوم زیر خط عرضی نوشتیم و واحد برای ده
نگاهداشتیم باز سه را که صورت مرتبه سیوم است در سطر اول

* اول بر پنج که صورت مرتبه دوم است در سطر

بر ششش که صورت مرتبه سیوم است در سطر دوم افزودیم نه شد
چون واحد محفوظ سابق را با او جمع کردیم ده شد پس برابر
مرتبه سیوم زیر خط عرضی بجایش صفر نوشتیم و واحد
برای ده در ذهن داشتیم من بعد صفر را که صورت مرتبه چهارم
است در سطر دوم چون محاذی آن در سطر اول عددی نبود
با واحد محفوظ سابق ضم نمودیم هشت شد آنرا برابر مرتبه چهارم
زیر خط عرضی نوشتیم و دو که صورت مرتبه پنجم است در سطر
اول و محاذی آن عددی در سطر دوم نبود و محفوظی از سابق
هم نیست آنرا بعینه زیر خط عرضی نقل کردیم پس زیر خط
عرضی که سطر حاصل جمع است بیست و هشت هزار و بیست
و هشت عدد یافتیم چنانچه در صورت مرقومه می بینی چون
از عمل جمع عددین فراغت یافت طریق جمع اعداد
کثیره گفت فان تکثرت سطور الاعداد فارسمها
متحاذیة المراتب پس اگر بسیار بود سطور اعداد یعنی
سه یا چهار یا زیاده از آن بنویس همه سطور زیر و بالا همچنین آحاد

* چنانچه م

وعشرات بالای احاد و عشرات بود و همچنین دیگر مراتب

وابدا من الیمین حافظا لکل عشرة واحدا واغاز

کن عمل را از دست راست حال انکه نگاه داری برای

هر ده یک یک را کما عرفت چنانچه شناختی یعنی انچه

در عمل جمع عددین گذشت اینجا نیز عمل کنی و میان

هردو عمل هیچ تفاوت نیست مگر انکه در عمل

زیاده از یک عشرة حاصل نمیشد لهذا برای عشره

نگاه داشتی واینجا عشرات متعدد حاصل شود پس اینجا

برای هر عشرة یک نگاه داری واگر سی حاصل شود

سه محفوظ کنی واگر چهل بدست آید چهار و علی هذا القیاس

وهذه صورته

$$
\begin{array}{r}
٧٢٣٧٣ \\
٣٣١٨ \\
٥١٤ \\
\hline
٧٦٢٠٥
\end{array}
$$

واین صورت جمع اعداد کثیره است شرحش انکه چون خواستیم

که هفتاد و دو هزار و سیصد و هفتاد و سه را با سه هزار و سیصد و هژده و با پانصد و چهارده

جمع کنیم هر عددی را در سطری نوشتیم چنانکه احاد تحت

یعنی اگر بیست حاصل شود دو نگاه داری

همه یکدیگر است و همچنین مراتب دیگر و زیر همه سطور خط عرضی کشیدیم

واز دست راست عمل اغاز کرده صور تنهایی مرتبهٔ اول را که

سه است در سطر اول و هشت در سطر دوم و چهار در سطر سوم

جمع نمودیم پانزده شد پنج را برابر مرتبهٔ اول زیر خط عرضی

نوشتیم و واحد برای یک عشره در ذهن نگاه داشتیم باز

صور تنهایی مرتبه دوم را که هفت است در سطر اول و یک در سطر

دوم و نیز یک در سطر سوم باهم جمع نمودیم نه شد و چون واحد

محفوظ را با او ضم کردیم ده شد پس برابر مرتبهٔ دوم زیر خط

عرضی صفر گذاشتیم و واحد برای یک عشره در ذهن داشتیم

باز صور تنهایی مرتبهٔ سوم را که سه است در سطر اول و نیز سه در

سطر دوم و پنج در سطر سوم جمع نمودیم یازده شد چون واحد

محفوظ سابق با او ضم کردیم دوازده شد دو را برابر مرتبهٔ سوم

زیر خط عرضی نوشتیم و یک را برای ده نگاه داشتیم باز صور

مرتبهٔ چهارم را که دو است در سطر اول و سه است در سطر دوم

و در سطر سوم هیچ نیست هر دو را جمع کردیم پنج شد واحد

محفوظ سابق را با او ضم کرده شش شد برابر مرتبه چهارم
زیر خط عرضی نوشتیم و صورت مرتبه پنجم را که در سطر
اول هفت بود و محاذی آن در سطر دوم و سیوم
عددی نیست و محفوظ هم نیست هفت مذکور را بعینه زیر
خط عرضی برابر مرتبه پنجم نقل کردیم پس زیر خط عرضی که
سطر حاصل جمع اعداد است هفتاد و شش هزار و دو صد
و پنج یافتیم چنانچه از صورت مرقومه ظاهر است واعلم
أنّ التضعیف فی الحقیقة جمع المثلین الا انه
لا تحتاج الی رسم المثل و بدانکه بدرستی تضعیف
فی الحقیقه جمع نمودن دو عدد متساوی است پس هیچ تفاوت
نیست میان عمل جمع عددین و میان عمل تضعیف مگر
اینکه در تضعیف احتیاج بسوی نوشتن مثل نیست چنانچه
در جمع هر دو عدد نوشته میشد بل تجمع کل مرتبه الی
مثلها کانّه بحذائها بلکه یکعدد نویسی و رقم هر یک
مرتبه را از آن عدد با مثلش جمع کنی و فرض کنی که

آن مثل گویا نوشته شده است محاذی آن بدانکه در عمل تضعیف
احتیاج به نوشتن خط عرضی هم نیست چنانچه در عمل جمع
در یافتی و هذه صورته
٢٥٢٠٧٣
٥٠٤١٤٦
و این صورت
عمل تضعیف است شرحش آنکه خواستیم دو لک و پنجاه و دو
هزار و هفتاد و سه را تضعیف کنیم عدد مذکور را نوشتیم و
صورت مرتبه اول را که سه است با سه جمع کردیم شش شد از زیر آن
نوشتیم باز صورت مرتبه دوم را که هفت است با هفت جمع کردیم
چهارده شد چهار را از زیر مرتبه دوم نوشتیم و یک برای ده در ذهن
داشتیم و در مرتبه سیوم چون عددی نبود محفوظ را زیر مرتبه سیوم
نوشتیم باز صورت مرتبه چهارم که دو بود با دو جمع کرده چهار گردید
زیر مرتبه چهارم ثبت کردیم باز صورت مرتبه پنجم را که پنج است
با پنج جمع کردیم ده شد زیر مرتبه پنجم صفر نوشتیم و یک برای ده
در ذهن داشتیم باز صورت مرتبه ششم را که دو است با دو جمع کردیم
چهار شد و واحد محفوظ سابق را با وی ضم نمودیم پنج زیر مرتبه
ششم نوشتیم پس سطر زیرین که سطر حاصل تضعیف است

پنج لک و چهار هزار و یکصد و چهل و شش با نتیجه خانه
در صورت مذکوره مینماید و لکن الابتداء فی هذه الاعمال
من الیسار اولی است و راست را آغاز نمودن در عمل جمع
و تضعیف از جانب چپ و تمام کردن در جانب راست
الا انک تحتاج الی المحو والاثبات و رسم الجدول
مگر آنکه در این صورت که ابتدای عمل از چپ کنی محتاج میشوی
بنوشتن جدولها که خانهاش بشمار مراتب اکثر اعداد
بود تا حفظ مراتب باسانی دست دهد و نیز محتاج میشوی
به ثبت گردانیدن عددی و ثبت گردانیدن عدد دیگر
آن بدین نوع که اول در مرتبهٔ اخیره بدستور عمل کنی و حاصل
را بنویسی بار چون در مرتبهٔ سابق از آن عمل نمایی و از آن
چیزی محفوظ ماند پس حاصل اول را در مرتبهٔ اخیره که نوشتی
بخط عرضی خرد میان دو خط جدول و آن را بخط ماحی
محو خواهی کرد و این محفوظ سابق را با آن حاصل جمع
نموده زیر خط ماحی خواهی نوشت و هو تطویل بلا طائل و این جدول

و به بلند محو کردن حاصل و مکرر نوشتن ج

کشیدن و حاصل جمع نوشتن این همه در آن کردن عمل است
می‌نماید و هذه صورتها و این جدولها صورت اعمال است که
که از چپ آغاز کرده شده

جمع العددین من الیسار

۵	۲	۵	۶	۷
۲	۷	۹	۴	۲
۷	۹	۴	۷	۹
۸	۰			

جمع الاعداد من الیسار

۵	۳	۷	۳	۲
	۴	۱	۷	۹
		۱	۰	۵
۵	۷	۹	۰	۶
	۸	۰	۱	

التضعیف من الیسار

۲	۵	۰	۶	۷
۴	۰	۰	۲	۴
۵		۱	۳	

جدول اول مشتمل جمع عددین است یکی از آن پنجاه و دو هزار و
پانصد و شصت و هفت است و دیگر بیست و هفت هزار و نهصد
و چهل و دو است و عملش این است که جدولی کشیدیم که
خانهاش پنج است موافق عدد مراتب عددین و سر جدول را
بخط عرضی پیوند کردیم و هر دو عدد را اندرون جدول از نزدیک سر آن
نوشتیم بدین نوع که آحاد هر دو در یک خانه باشند و عشرات در
یک خانه و همچنین در مراتب دیگر و زیر هر دو خط عرضی کشیدیم
چنانچه در عمل یمین گذشت پس بعد از مرتبهٔ اخیره که پنجم است

آغاز کرده رقم پنج را از سطر اول بر رقم دو از سطر
دوم افزودیم هفت شد آنرا در همان مرتبه زیر خط عرضی نوشتیم
باز بطرف راست آمده در مرتبه چهارم رقم دو را از سطر اول
بر رقم هفت از سطر دوم افزودیم نه شد آنرا در همان مرتبه
زیر خط عرضی نوشتیم باز بطرف راست آمده در مرتبه سوم
رقم پنج را از سطر اول بر رقم نه از سطر دوم افزودیم چهارده
شد چهار را در همان مرتبه زیر خط عرضی نوشتیم و برای ده
واحد را در مرتبه چهارم آورده بانه که زیر خط عرضی بود افزودیم
ده شد نه را بخط ماحی محو کرده زیر خط ماحی صفر گذاشتیم و برای
ده واحد را در مرتبه پنجم آورده با هفت که زیر خط عرضی بود جمع نمودیم
هشت شد هفت را محو نموده هشت را زیر خط ماحی نوشتیم باز
در مرتبه دوم رقم سه را از سطر اول بر رقم چهار را از سطر دوم
افزودیم هفت شد آنرا در همان مرتبه زیر خط عرضی نوشتیم باز در
مرتبه اول هفت را از سطر اول بر دو از سطر دوم افزودیم نه شد
آنرا در همان مرتبه زیر خط عرضی نوشتیم پس عمل تمام شد

و در سطر حاصل این قدر یافتیم یعنی هشتاد هزار و چهارصد و هفتاد و
دو و این حاصل جمع است و جدول دوم مثال جمع اعداد
است عدد اول از آن پنجاه و سه هزار و نهصد و سی و دو
و عدد دوم چهار هزار و یکصد و هفتاد و نه و عدد سوم یکصد و پنج
چون بدستور جدول اول عمل نمودیم در سطر حاصل جمع پنجاه
و هشت هزار و شانزده بدست آمد و جدول سوم مثال
تضعیف است بدستور عمل نموده بیست و پنج هزار و ششصد و
هفت را تضعیف نمودیم حاصل تضعیف پنجاه هزار و یکصد و سی
و چهار شد وَاعْلَمْ اَنَّ میزان العدد ما یبقی منه
بعد اسقاط تسعة تسعة و بدانکه بدرستی میزان هر عدد
باصطلاح اهل حساب عددیست که باقی ماند بعد از طرح
نمودن عدد اول را نه نه خواه کم از نه ماند خواه نه و اسهل طرق
طرح آنست که همه ارقام عدد را بی ملاحظه مرتبه جمع کرده
نه نه طرح دهند چنانچه درین عدد ۷۳۴ صورت همه را
جمع کردیم سیزده شد نه طرح کردیم چهار باقی ماند پس چهار

میزان آنست و امتحان الجمع والتضعیف بجمع
میزانی المجموعین و بتضعیف میزان المضعّف
علی حدة میزان المضعف المجتمع و آن میزان
دریافت صحت و سقم عمل جمع و تضعیف حاصل میشود
بفراهم آوردن هر دو میزان دو عدد مجموع که جداگانه
گرفته شود در صورت جمع عددین فراهم آوردن میزان
اعداد در صورت جمع اعداد دو بدو و چند کردن میزان
عدد را که تضعیفش کرده ایم در صورت تضعیف و با
میزان عدد مجتمع را که حاصل شده است به جمع هر دو میزان
عددین یا میزانهای اعداد یا بتضعیف میزان عدد
التضعیف فان خالف میزان الحاصل فالعمل
خطاء پس اگر مخالف افتد میزان مجتمع مذکور با
حاصل جمع در صورت جمع یا با میزان حاصل تضعیف
در صورت تضعیف پس عمل خطاست و اگر موافق افتد
غالباً احتمال صحت دارد

الفصل الثانی فی التنصیف

فصل دوم در بیان عمل تنصیف است تبدأ من السافل
طریقش آنست که بنویسی عدد مطلوب التنصیف را و آغاز
کنی عمل را از جانب چپ و صورت هر مرتبه را دو نیمه کنی
و تضع نصف کل تحته ان کان زوجاً و بنهی یعنی بنویسی زیر
تمام نصف رقم هر مرتبه زیر آن مرتبه اگر رقم مذکور زوج
باشد بدانکه عدد دو قسم بود یکی زوج بمعنی جفت و آن
عددیست که بدو قسم صحیح القسام پذیرد چون چهار و دیگر
فرد بمعنی طاق و آن عددیست که بدو قسم صحیح الانقسام
نپذیرد چون سه والصحیح من نصفه ان کان فرداً فاجعله
للکسر خمسة و بنویسی از نصف رقم هر مرتبه زیر آن مرتبه آنچه
صحیح است اگر رقم مذکور فرد بود و بگذاری برای کسر یا
صحیح است عدد پنج را لتزیدها علی النصف ما فی المرتبة
السابقة ان کان فیها عدد غیر الواحد تا زیاده
کنی آن پنج محفوظ را بر نصف عددی که در مرتبه سابقه است
از آن مرتبه در جانب راست اگر در آن مرتبه سابقه عددی باشد

سوای واحد و ان کان واحدا او صفرا وضعت الخمسة
تحته واگر در مرتبهٔ سابق واحد یا صفر بود پس پنج
را زیر مرتبهٔ سابقه نوشته نماند که چون رقم واحد در آخر
واقع شود برای نصف او پنج بگیرند و مرتبهٔ سابقه برند و
واحد هیچ نویسند و اگر واحد در مرتبهٔ وسط یا اول افتد و
یسار او عدد دیگر نباشد که از ان جا پنج را محفوظ کرده در
مرتبهٔ آرند در صورت زیر واحد صفر نویسند و برای کسر پنج
مرتبهٔ سابقه برند اگر واحد مذکور در وسط باشد و اگر در
اول باشد برای نصف صورت نصف نویسند چنانچه بعد ازین
بیاید و نیز اگر در مراتب یک صفر یا زیاده بود و از یسار او
محفوظ نبوده باشد آن اصفار را بعینه در سطر حاصل تنصیف
نقل کنند بدانکه از کلام مصنف کیفیت این هر دو صورت
دریافت نمیشود فاحفظ و همچنین در هر مرتبه بدستور
عمل کن و برای کسر پنج را نگاه داشتن و در مرتبهٔ ما
بعد آن باید داد تا غلط نکنی فان انتهت المراتب

ومعک کسر فضع له صورة النصف پس اگر عمل تمام کردی
و همه مراتب آخر شد و در دو نیمه کردن رقم آحاد باقی
کسر پنج مانده پس نویس برای کسر مذکور صورت نصف را زیرا که
سابق از مرتبهٔ آحاد مرتبهٔ دیگر نیست پس این کسر که در
مرتبهٔ آحاد بدست آمد فی الحقیقة نصف است بنا بران
صورت نصف نوشتن ضرور افتاد بخلاف دیگر مراتب که کسر مذکور
اگرچه باعتبار آن مرتبه خود نصف است لیکن باعتبار مرتبهٔ سابقه
خود پنج است لهذا از پنج شمرده در مرتبهٔ سابقه می برند
بدانکه صورت نصف این است ١/٢ یعنی زیر مرتبهٔ آحاد
یک نویسند و زیر آن دو که مخرج نصف است نویسند
و در زیر آن دو خطی تا دلالت کند که یک از دو مراد است چنانچه در
باب کسور بیاید هکذا

٨٧٣٠٢١٣
٤٣٦٥١٠٦ ١/٢

یعنی صورت
عمل تنصیف چنین است شرحش آنکه هشتاد و هفت
لک و سی هزار و دو صد و سیزده را که تنصیف مطلوب
است نوشتیم و چنانچه در تضعیف احتیاج خط عرضی نبود

جانب

اینجا هم نیست من بعد آغاز از چپ کرده هشت رقم رتبه
هفتم که آخر مراتب است چون زوج بود نیمه اش که چهار
است زیر شش نوشتیم باز رقم مرتبه ششم که هفت
بود تضعیف کردیم سه و نیم شد سه را که صحیح است زیر مرتبه
ششم نوشتیم و برای کسر پنج در ذهن داشتیم باز
رقم مرتبهٔ پنجم را که سه است تضعیف کردیم یک و نیم شد
پنج محفوظ مرتبهٔ ششم را با او جمع کرده شش را زیر مرتبهٔ
پنجم نوشتیم و اینجا نیز برای کسر پنج نگاه داشتیم چون
در مرتبهٔ چهارم صفر بود پنج محفوظ را بعینه زیر صفر
نوشتیم باز رقم مرتبهٔ سیوم را که سه است تضعیف کردیم
یک و نیم شد چون از جانب چپ پنج محفوظ بود یک
زیر مرتبهٔ سیوم نوشتیم و برای کسر پنج در ذهن داشتیم
چون در مرتبهٔ دوم واحد بود پنج محفوظ مرتبهٔ سیوم
زیر مرتبهٔ دوم نوشتیم و برای کسر واحد پنج محفوظ کردیم
باز رقم مرتبهٔ آحاد را که سه است تضعیف کردیم یک و نیم شد

پنج محفوظ مرتبهٔ دوم را با او ضم کردیم و شش زیر مرتبهٔ آحاد
نوشتیم چون مراتب تمام شد و با من کسری ماند صورتش زیر
مرتبهٔ آحاد نوشتیم یعنی زیر شش یک نوشتیم و زیر
آن دو و این صورت نصف است چنانکه دانستی پس
در سطر زیرین چهل و یک لک و شصت و پنج هزار و یکصد و پنجاه
و شش و نیم بر آمده و این نصف عدد مطلوب است که بالا نوشته
شده و لکن ابتدا من الیمین در استعمال الجدول در دوات
ترا آغاز نمودن در عمل تضعیف از جانب راست حال آنکه بنویسی
جدول را و بدستور محو و اثبات کنی بخط ماحی چنانکه
در عمل تضعیف دانستی علی هذه الصورة

۱	۳	۶	۵	۴
	۱	۳	۲	۲
	۶	۸		۷

صورت عمل تنصیف از جانب راست برین گونه باشد شرحش
آنکه سیزده هزار و ششصد و پنجاه و چهار را خواستیم تنصیف کنیم
چون عدد مذکور پنج مرتبه دارد جدولی کشیدیم که خانهایش

پنج است و عدد مذکور را اندرون جدول نوشتیم که هر مرتبه
از آن در خانه باشد و از جانب راست آغاز کرده اول رقم
مرتبهٔ اول را که چهار است تنصیف کردیم دو بر آمد از زیر رقم
اول نوشتیم باز رقم مرتبهٔ دوم را که پنج است تنصیف کردیم
دو را زیر آن نوشتیم و برای کسر پنج را در مرتبهٔ اول
برده با دو جمع کردیم و دو را محو کرده هفت را زیر خط خارجی
ثبت گردانیدیم باز رقم مرتبهٔ سیوم را که شش است
دو نیمه کرده سه را زیر آن نوشتیم باز رقم مرتبهٔ چهارم را
که سه است تنصیف کرده یک را زیر آن نوشته برای کسر
پنج را در مرتبهٔ سیوم بردیم در آنجا سه بود و پنج محفوظ را
با او ضم کرده زیر خط خارجی هشت ثبت کردیم باز رقم
مرتبهٔ پنجم را که آخر مراتب است تنصیف کردیم چون واحد بود
زیر آن هیچ ننوشتیم و برای کسر پنج را در مرتبهٔ چهارم بردیم
در آنجا یک بود و پنج محفوظ با وی ضم کرده شش را در خانهٔ
می نوشتیم پس در سطر حاصل تنصیف

هشتصد و بیست و هفت یافتیم و آن نصف عدد مطلوبست
والامتحان تضعیف میزان النصف واخذ میزان المجتمع
و امتحان صحت و سقم عمل تنصیف حاصل میشود بدو چند
کردن میزان نصف را و گرفتن میزان از مجتمع که حاصل
شده است تضعیف میزان نصف فان خالف
میزان المنصف فالعمل خطاء پس اگر میزان مجتمع
مخالفت کند با میزان عدد اصل که مطلوب التنصیف است
عمل خطا باشد والا غالبا احتمال صحت دارد

الفصل الثالث في التفريق

فصل سیوم در بیان عمل تفریق است تضعهما
کمامر طریقش این است که بنویسی هر دو عدد را در دو سطر
زیر و بالا بنوعی که آحاد برابر آحاد و عشرات برابر عشرات
باشد و همچنین دیگر مراتب لکن باید که منقوص منه بالا نوشته شود
و منقوص زیر آن استحسانا والا هر دو روا است و زیر هر دو
عدد خط عرضی بکشی تا فرق کنند میان عددین و میان

باقي چنانچه این همه در عمل جمع گذشت وتبدأ
من اليمين وتنقص كلّ صورة من محاذيها وتضع
الباقي تحت الخط العرضي فان لم يبق شيء
فصفرًا وآغاز كني عمل تفريق را از جانب راست ونقصان
كني صورت رقم هر مرتبه را كه در سطر منقوص است از رقم
محاذي آن مرتبه كه در سطر منقوص منه است وبنويسي آنچه
از منقوص منه بعد از نقصان باقيمانده باشد زير خط عرضي
محاذي مرتبهٔ منقوص منه واگر بعد از نقصان چيزي باقي
نماند پس زير خط عرضي صفر بنويسي واين وقتي است
كه در آخر مراتب نبود واگر در آخر مراتب بود حاجت
نوشتن صفر هم نيست وان تعذر النقصان منه
واگر محال بود نقصان كردن رقم مرتبهٔ از مراتب منقوص
از رقم محاذي آن از منقوص منه واين در دو صورت
واقع شود يكي آنكه در مرتبهٔ منقوص عدد بود ومحاذي آن
از منقوص منه صفر باشد وديگر آنكه در هر دو منقوص ومنقوص منه عدد

بود لیکن عدد منقوص زیاده بود از عدد منقوص منه ودر هر دو
صورت مذکور نقصان منقوص از منقوص منه محال است
اخذت اليه واحدا من عشراته ونقصت منه وزدت
الباقي در هر دو صورت مذکوره که نقصان منقوص از منقوص
منه محال است بگيري در منقوص منه يكي را از مرتبهٔ عشرات
آن واضافه كني آن را بمرتبهٔ مطلوبه از منقوص منه پس
نقصان كني منقوص را از مجموع آنچه در محاذي اوست
وآنچه از يسار آورده شده است واينجا ده شمرده شده
در صورت دوم يا از واحد ماخوذ از يسار فقط كه اينجا ده شده
در صورت اول وبعد از نقصان اگر باقيماند آن را بنويس زير
خط عرضي واگر باقي نماند صفر بنويس زير خط عرضي چنانكه دانستي
فان خلت عشراته اخذت من مياته وهو عشرة
بالنسبة الى عشراته فضع منه تسعة واعمل بالواحد ما عرفت
پس اگر خالي باشد عشرات آن مرتبه كه نقصان در وي
تعذر دارد يعني در عشرات آن عددي نبود پس بگير از مرتبه

میات آن واحد را و آن واحد ماخوذ ده بود نسبت بعشرات
مرتبهٔ مطلوبه چه هر مرتبهٔ عشرات بود و نسبت بسابق خود از واحد
ماخوذ از مرتبهٔ میات که فی الحقیقة ده است نه از آن
در مرتبهٔ عشرات بنهی و یکی از آن بگیری و آن را در مرتبهٔ
مطلوبه ببری و با او عمل کنی آنچه دانستی و شناختی و نیز
اگر در مرتبهٔ میات هم نیابی پس در هر مرتبهٔ از مراتب بسیار
که عدد یافته شود یکی از آن بگیر و به هر مرتبهٔ سابق بیار و نه نه
میگذار تا آنکه در مرتبهٔ مطلوبه برسی و در آنجا عمل بدستور کنی اما آنکه
در مرتبهٔ از مراتب منقوص اگر صفری یا اصفار بود پس محاذی
آن در منقوص منه چهار صورت دارد یکی آنکه محاذی صفر
منقوص در منقوص منه نیز صفر بود و از جانب چپ عددی
در آن مرتبه نیاورده باشند هکذا ٤٠ / ٣٠ / ١ و دوم آنکه
در منقوص منه هم صفر بود لیکن از جانب چپ عددی آورده
باشند هکذا ٤٠٢ / ٣٠٣ / ٩٩ و سیوم آنکه محاذی صفر منقوص
عددی باشد در منقوص منه و چیزی از آن بطرف راست

نرفته باشد هکذا ٣٠٢ / ٢٠٢ / ١ و چهارم آنکه محاذی صفر منقوص
عددی در منقوص منه باشد لیکن چیزی از آن بطرف
راست رفته باشد هکذا ٣٢١ / ٣٠٢ / ١٩ پس در صورت
اول صفر منقوص منه را بعینه آنرا در سطر باقی نقل کنند
و در دوم عددی که از جانب چپ آمده باشد بعینه در سطر باقی
نقل کنند و در سیوم آنچه در آن مرتبه عدد باشد آنرا بعینه در سطر
باقی نویسند و در چهارم آنچه باقی ماند بعد از اخذ واحد برای
جانب راست در سطر باقی ثبت کنند و اگر باقی نماند صفر نویسند
هکذا ٣١٢ / ٢٠٣ / ١٠٩ پوشیده نماند که این هر چهار صورت
از کلام مصنف مفهوم میشود و تمم العمل یعنی در هر مرتبه
آنچه گفته شد بجا آر و آنچه از یسار آمده باشد یا به یمین رفته باشد
یاد دار تا غلط نکنی و عمل تمام کن بدانکه هر مرتبه که در منقوص
منه باشد و در منقوص نباشد و چیزی از آن بسابق نبرده باشند
بعینه آنرا در سطر باقی نویسند و اگر چیزی رفته باشد باقی را
نویسند و این صورت هم در متن گذاشته شده فاحفظ

چپ

هکذا چنین است صورت عمل تفریق

۲۷۰۷۵۳
۲۹۸۷۲
۲۴۰۸۸۱

از جانب یمین شرحش آنکه بیست و نه هزار و هشتصد و
هفتاد و دو را خواستیم از دو لک و هفتاد هزار و هفتصد و پنجاه
و سه نقصان کنیم اول عدد اکثر را که منقوص منه است
نوشتیم و زیر آن عدد اقل را که منقوص است نوشتیم
بدین وجه که آحاد محاذی آحاد باشد و عشرات محاذی عشرات
همچنین دیگر مراتب نیز و زیر هر دو عدد خط عرضی کشیدیم و از جانب
راست آغاز کرده رقم مرتبهٔ اول را که دو است در منقوص از
رقم مرتبهٔ اول منقوص منه که سه است نقصان کردیم باقی ماند
یک آن را زیر خط عرضی برابر مرتبهٔ اول نوشتیم بعد از آن
رقم مرتبهٔ دوم منقوص که هفت است نقصان کردن از رقم محاذی آن
که پنج است ممکن نبود بنا بر آن از رقم مرتبهٔ عشرات آن که هفت است
واحد گرفته درین جا آوردیم و هفت منقوص را از مجموع پنج و ده واحد
که خود از عشرات که پانزده شد نقصان کردیم هشت ماند آن را زیر
خط عرضی نوشتیم باز رقم مرتبهٔ [illegible] منقوص منه را که [illegible]

از محاذی آن که هفت بود بعد اخذ واحد از مرتبهٔ ما بعد
شش مانده نقصان نتوان کرد بنا بر آن از مرتبهٔ ما بعدش یک
آوردیم و در مرتبهٔ عشرات شش گذاشته از آن واحد گرفته
با شش مذکور جمع کردیم شانزده شد و هشت مذکور را از
شانزده نقصان کردیم هشت ماند آن را زیر خط عرضی نوشتیم
باز رقم مرتبهٔ چهارم منقوص را که نه است از محاذی آن
که ظاهرا صفر است لیکن از مرتبهٔ یسارش ده در آنجا نهاده شد
نقصان کردیم هیچ نماند بنا بر آن صفر زیر خط عرضی ثبت کرده شد
باز رقم مرتبهٔ پنجم منقوص را که دو است از محاذی آن که اول هفت
بود و چون یکی از آن به مرتبهٔ سیوم رفته است شش مانده نقصان
کردیم چهار ماند آن را زیر خط عرضی نوشتیم و چون محاذی مرتبهٔ
ششم منقوص منه در منقوص هیچ نیست و چیزی از آن
بطرف راست نرفته عدد مرتبهٔ ششم مذکور را که دو است بعینه در
سطر باقی نقل کردیم پس زیر خط عرضی دو لک و چهل هزار و
هشتصد و هشتاد و یک یافتیم و این باقی است بعد نقصان

منقوص از منقوص منه ولکن ابتداء من الیسار و
نیز آغاز نمودن عمل تفریق را از جانب چپ چنانچه در جمع
گذشت لیکن احتیاج بجدول و محو و اثبات نخ
هکذا صورت عمل تفریق از جانب چپ

٩	٢	٦	٣
٦	٢	٧	٤
٣	٠	٩	٩
٢	٩	٨	

است شرحش آنکه شش
و دو صد و هفتاد و چهار را خواستیم
که از نه هزار و دو صد و شصت و سه نقصان کنیم چون مراتب
هر یک چهار است جدولی کشیدیم که خانهاش نیز چهار است
اندرون جدول سطر نوشتیم لیکن منقوص منه بالا و منقوص
و از جانب چپ آغاز کرده رقم مرتبهٔ چهارم منقوص را که شش
از رقم مرتبهٔ چهارم منقوص منه که نه است نقصان کردیم
آنرا زیر خط عرضی نوشتیم باز رقم مرتبهٔ سیوم از هر دو
و منقوص منه دو است چون دو را از دو نقصان کرد
بنا بر آن زیر خط عرضی صفر نوشتیم باز رقم مرتبهٔ د
منقوص هفت است و از منقوص منه شش چون نقـ

و از صورت محال شد و عوض آن صفر [illegible] از مبادی
آن که زیر خط عرضی رقم سه است یکی از آن گرفته باقی
دو را زیر خط ماحی نوشته و در مرتبهٔ عشرات صفر را محو
کرده رقم نه زیر خط ماحی گذاشتیم بعد از رقم مرتبهٔ دوم منقوص
منه که [illegible] و در اینجا شش بود مجموع آن
شانزده شد پس [illegible] را از شانزده نقصان
کردیم نه ماند آنرا زیر خط عرضی نوشتیم بعد رقم مرتبهٔ اول
از منقوص [illegible] چهار [illegible] از منقوص منه سه است چون
نقصان محال بود از رقم عشرات که زیر خط عرضی نه
[illegible] یکی از آن گرفتیم باقی هشت را بعد محو زیر خط
ماحی نوشته در مرتبهٔ اول آوردیم مجموع اصل و ماخوذ
سیزده شد چهار را از آن نقصان کردیم نه ماند [illegible]
[illegible] دو هزار و نهصد و هشتاد و نه یافتیم والامتحان میزان
المنقوص عین میزان المنقوص منه ان امکن والا زید
علیه [illegible] و نقص و فی [illegible] صحت و سقم عمل تفریق

بنقصان

حاصل شود و بدین وجه که میزان منقوص
میزان منقوص منه نقصان کشند اگر ممکن باشد
واگر ممکن نبود ده دیگر با میزان منقوص منه ضم
نموده میزان منقوص را از آن کم نمایند فالباقی
ان خالف میزان الذی فی العمل خطاء و کذا
باقی بعد نقصان میزانین یکی بود یا اگر مخالف آن
میزان باقی اصل را که زیر خط عرضی نوشته شد
پس عمل خطا گشت والا احتمال صحت
دارد

الفصل الرابع فی الضرب

فصل چهارم در بیان عمل ضرب نسبت چون
ضرب کسور در اثنای این باب گذشت مخصوص
صحیح در صحیح بود مصنف درینجا تعریفی دیگر
همه اقسام ضرب را بود و بیان کرد چنانچه گفت
تحصیل عدد نسبته احد المضروبین الیه
الواحد الی المضروب الآخر و ان ضربت حاصل

عدد و نسبت که نسبت یکی از مضروب و مضروب فیه
عوض آن نسبت واحد بود سوی مضروب دیگر مثلاً
ضرب حساب ربع در پنج خواهیم یعنی تحصیل عددی خواهیم که
نسبت چند سوی آن عدد چون نسبت واحد بود
سوی پنج و این نسبت خمس است پس آن عدد مطلوب بیست
باشد که چهار خمس آن نسبت و مثلا نصف را در ربع ضرب
کردیم ثمن شد که نسبت نصف سوی ثمن چون نسبت
واحد است سوی ربع و این نسبت چند مثل این نسبت
و من ههنا علم ان الواحد لا تاثیر له فی الضرب و ازینجا
یعنی چون نسبت واحد سوی واحد المثل و همین ماخوذ
کرده در تعریف ضرب والنسبة شد که واحد را تاثیر نیست
در ضرب و واحد را در هر عددی که ضرب کنند حاصل همان
عدد باشد نسبت مثل با عدد پس در نسبت مضروب آخر
با حاصل ضرب نیز نسبت مثلیت ضروری
بود چون از تعریف ضرب فارغ گشت و شروع

نسبت واحد سوی احد المضروبین و همین

در بیان اعمال آن موقوف بر تقسیم بود لهذا
تقسیمش نمود و گفت وهو ثلثة مفرد او فی
مرکب او مرکب فی مرکب یعنی ضرب سه گونه
یکی ضرب مفرد در مفرد و دوم ضرب مفرد در مرکب
ضرب مرکب در مرکب و وجه حصر در اقسام سه گانه مذکور
ظاهر است بدانکه مفرد عدد را گویند که یک صورت دا
صورتهای نه گانه فقط و صفر با وی نبود یا نه و
جنس آحاد یا نه عقد و علی هذا القیاس و مرکب
بخلاف آنست یعنی از یک صورت زیاد
داشته باشد و صفر با وی بود یا نه چون ده و دوازده و صد و
پنجاه و همچنین والاول اما آحاد فی آحاد
او فی غیرها او غیرها فی غیرها و قسم اول یعنی
نظر به مفرد و مرکب سه گونه بود یکی ضرب آحاد در
آحاد دوم ضرب آحاد در غیر آحاد و سیوم ضرب غیر
آحاد در غیر آحاد و وجه حصر در تقسیم دوم مبتنی بر اقسام

قسم اول

نیز ظاهر است اما الاول فهذا الشکل یتکفل به اما
که بتقسیم دوم پیدا شده یعنی ضرب آحاد در آحاد پس
این شکل ضامن و کفیل بیان اوست لیکن محاسب را
لازم است که این قسم ضرب را یاد دارد تا باقی اقسام
ضرب بروی آسان گردد و شکل مذکور این است

بدانکه چون واحد را تاثیری نیست در ضرب
بنا بر آن را ترک نمود باقی ماند هشت
رقم آحاد و احتمال عقلی
بر وجه حصر لند
ضرب هشت
در هشت

	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢
								٤	٢
							٩	٦	٣
						١٦	١٢	٨	٤
					٢٥	٢٠	١٥	١٠	٥
				٣٦	٣٠	٢٤	١٨	١٢	٦
			٤٩	٤٢	٣٥	٢٨	٢١	١٤	٧
		٦٤	٥٦	٤٨	٤٠	٣٢	٢٤	١٦	٨
	٨١	٧٢	٦٣	٥٤	٤٥	٣٦	٢٧	١٨	٩

شصت و چهار است لیکن بیست و هشت احتمال
مکرر میشود باقی سی و شش احتمال ضروب آحاد در آحاد
ماند لهذا مصنف مربع مشهور که بر هشتاد و یک بیت
خود موافق حاصل ضرب مشتمل بود در نه کما اعداد آحاد است

کذاشت تا تطویل لا طائل نشود و این شکل مربع

بر وفق شش مربع خرد موافق احتمالات باقیه اخذ

و بیرون شکل بر هر مربع خرد که بصورت زینه م

یک یک رقم از ارقام هشتگانه مضروب یعنی از د

بسرخی نوشت و بیرون شکل بدست راست برابر

یک یک رقم از ارقام هشتگانه مضروب فیه یعنی از د

نیز بسرخی نوشت و اندرون مربعات خرد

ضرب هر یک را ثبت نموده بر نوعی که هر مضروب

که فرض کنند حاصل ضرب افراد در مربعی یابند که

هر دو از مضروب و مضروب فیه منفردین واقع شد

و اما الآخران فرد فیهما غیر الآحاد الی تسمیه

و اما قسم اخیر که بتقسیم دوم بوجود آمده یعنی ضرب

در غیر آحاد و ضرب غیر آحاد در غیر آحاد پس رد کن

را بسوی شبیه و هم صورت وی از آحاد چنانچه

و نه از آحاد است شبیه در صورت و بیست را دو

و دو هزار را دو شبیه است و علی هذا القیاس و هر دو از

رد غیر آحاد بسوی آحاد آنست که بجای غیر آحاد شبیه او

از آحاد را اعتبار کنند و اضرب الآحاد فی الآحاد و احفظ

الحاصل چون هر دو مضروب و مضروب فیه آحاد شدند

پس آحاد را در آحاد ضرب کن چنانچه در شکل مذکور نبشتیم و حاصل

ضرب را یاد دار ثم اجمع مراتب المضروبین و ابسط المجتمع

من جنس متلو المرتبة الاخیرة من عدد مراتب مضروب و مضروب فیه

را جمع کن بدانکه مرتبه آحاد یک است و مرتبه عشرات دو و مرتبه

مئات سه و علی هذا القیاس چنانچه در مقدمه گذشت و بسط

کن حاصل ضرب آحاد در آحاد را از جنس مرتبه که مقدم بر مرتبه

اخیره است یعنی از مجموع مراتب یک دور کن و هر واحد را

از حاصل ضرب آحاد از جنس مرتبه اخیره که بعد حذف یک مرتبه

باقی ماند شمار کن آنچه حاصل بسط بود حاصل ضرب مطلوب

است ففی ضرب الثلثین فی الاربعین تبسط الاثنی

عشر میات اذ المراتب اربع والثالثة مرتبة المیات

سه و چهار دو بسته در چهار ضرب کن تا دوازده
و هر دو مفروض مضروب فیه عشرات است و امثله
دو بود و همچنین مجموع مراتب چهار شد و سابق
آخره مرتبه سیوم است و مرتبه سیوم مئات
باشد پس دوازده را از جنس مئات شمار کن تا حاصل
ضرب سی در چهل یکهزار و دویست باشد و فی ضرب
الاربعین فی خمس مائة تبسط العشرین الوفا
المراتب خمس و در ضرب چهل در پانصد رو کن
سوی چهار و پنج و چهار را در پنج ضرب کن تا بیست شد
و مجموع مراتب پنج است و سابق آخر مرتبه
مرتبه چهارم است و آن مرتبه آحاد الوف است
بیست را از جنس الوف اعتبار کن تا بیست هزار شود
این حاصل ضرب چهل در پانصد باشد و [illegible]
[illegible]

و بر حاصل ضرب آنچه در مضروبین از اصفار بود اضافه
کن مجموع اصفار و اعداد حاصل ضرب مطلوب بود چنانچه
در مثال اول بر دوازده دو صفر سی و چهل بیفزای
تا ۱۲۰۰ شود و در مثال دوم بر بیست سه صفر چهل و
پانصد اضافه کن ۲۰۰۰۰ شود و اما الثانی والثالث
فاذا حل المرکب الی مفرداته رجع الی الاول و اما قسم
دوم و سیوم تقسیم اول یعنی ضرب مفرد در مرکب و ضرب
مرکب در مرکب چون تحلیل کرده شود مرکب سوی مفردات
خود یعنی مفردات او از یکدیگر جداگانه گرفته شود رجوع خواهند کرد
این هر دو قسم به تقسیم اول یعنی بضرب مفرد در مفرد فاضرب
المفردات بعضها فی بعض واجمع الحواصل پس ضرب
کن هر یک مفرد را از مفردات مضروب در هر یک مفرد از مفردات
مضروب فیه و جمع کن حاصلات ضروب را پس مجموع حاصلات
ضرب مطلوب بود مثلا اگر چهار را در چهل و پنج ضرب کنیم
مضروب خود مفرد است و مضروب فیه را که مرکب است

بعد ... چهل کردیم یعنی پنج جدا و چهل جدا کرده
اول چهار را در پنج ضرب کردیم بیست شد باز چهار
چهل ضرب کردیم یکصد و شصت شد و مجموع
حاصل ضرب صد و هشتاد است و این حاصل
چهار در چهل و پنج باشد و همچنین بیست و پنج
سه صد و چهل ضرب کردیم مضروب بدو مفرد تحلیل
پنج و بیست و مضروب فیه نیز بدو مفرد و تحلیل یافت
پس بدستور قسم اول پنج را در چهل ضرب کردیم دو صد
باز پنج را در سه صد ضرب کردیم یک هزار و پانصد
بانزده بیست را در سه صد ضرب کردیم شش هزار
و مجموع حاصلات اربعه هشت هزار و پانصد
و این حاصل ضرب مطلوب است و علی هذا القیاس
و قال الضرب قواعد لطیفة تعین علی استخراج
مطالب شریفة و مرضیة قواعد ...

بیست را در چهل ضرب کردیم هشتصد شد

قواعد حمادی دو گونه باشد در بعضی احتیاج نوشتن
میشود و در بعض اول را حساب التخت والتراب گویند
و دوم را هوائیه گویند و وجه تسمیه هر دو ظاهر است
و این قواعد از قسم دوم است مصنف من جملة قواعد لطیفة
دوازده قاعده اینجا ذکر نموده است **قاعدة فیما بین**
الخمسة والعشرة قاعده اول از قواعد دوازده گانه
در بیان طریق ضرب آحاد است با هم که میان خمسه و عشرة
است و خمسه و عشرة داخل نیست در این قاعده تلفیظ
احد المضروبین عشرات وتنقص من الحاصل مضروبه
فی فضل العشرة علی المضروب الآخر طریقش این است
که بسط کنی یکی از مضروب و مضروب فیه را از جنس عشرات
و نقصان کنی از حاصل بسط مذکور حاصل ضرب همان مضروب
که بسط کردی در مقدار زیادتی عشره بر مضروب دیگر
مثالها ثمانیة فی تسعة نقصنا من التسعین مضروب
تسعة فی الاثنین بقی اثنان و سبعون مثالش ضرب هشت

هست در نه پس نه را که احد المضروبین است
از جنس عشرات بود شد باز همان نه را ضرب
در دو که مقدار زیادتی عشره است بر هشت که
دیگری است هژده شد این را از نود کم کردیم نود
ماند و این حاصل ضرب هشت است در نه و علی
قاعدة اخری این قاعده دوم است از قوا
در ضرب ما بین الخمسة والعشرة تجمع المضروبین
ما فوق العشرة عشرات و تزید علی
مضروب فضل العشرة علی احدهما فی فضلها
الآخر جمع کنی هردو مضروب و مضروب فیه را
ده را بیفگنی و باقی را بسط کنی از جنس عشرات
زیاده کنی بر حاصل بسط آنچه حاصل شود از ضرب
عشره بر احد المضروبین در فضل عشره بر مضروب
مثالها ثمانیة فی سبعة زدنا علی الخمسین مضروب
فی الثلثة مثلا هشت ضرب هشت است در هفت پس

جمع کردیم پانزده شد ده را افگندیم باقی پنج ماند انرا
بسط کردیم از جنس عشرات پنجاه شد باز فضل عشره را
بر هشت که دو است ضرب کردیم در فضل عشره بر هفت
که سه باشد شش حاصل شد انرا بر پنجاه افزودیم پنجاه و
شش شد و این حاصل ضرب هشت است در هفت
و علی هذا القیاس **قاعدة** این قاعده سوم است از قواعد
دوازده گانه فی ضرب الاحاد فی ما بین العشرة والعشرین
در بیان طریق ضرب آحاد در عددی که میان ده و میان
بیست باشد یعنی از یازده تا نوزده تجمع المضروبین
و تبسط الزاید علی العشرة عشرات ثم تعطف علی
الحاصل مضروب ما بین المفرد والعشرة فی الاحاد التی
مع المرکب یعنی جمع کنی مضروب و مضروب فیه را و از مجموع
ده بیفگنی و باقی را بسط کنی از جنس عشرات باز فضل
عشره را بر آحاد که احد المضروبین است ضرب کنی در آحادی که
با مرکب است که مضروب دیگر باشد و این حاصل ضرب آحاد است

بسط النقصان کما فی مثالها ثمانیة فی اربعة عشر

والعشرین مضروب الاثنین فی الاربعة مثالش ضرب
هشت است در چهارده هر دو را جمع کردیم بیست و دو
شد چون ده از آن افکندیم دوازده باقی ماند آنرا
کردیم از جنس عشرات یکصد و بیست شد باز فضل عشر
بر هشت که دو است در چهار که با چهارده بود ضرب کرده
شد این را از یکصد و بیست کم کردیم باقی ماند یکصد و دو
و این حاصل ضرب هشت در چهارده باشد

قاعدة
این قاعده چهارم است از قواعد دوازده گانه فی
ما بین العشرة والعشرین بعضه فی بعض در بیان
ضرب اعداد دیگر میان ده و میان بیست است یعنی
یازده تا نوزده با هم بعض را از آن در بعض تزید
احدهما علی مجموع الآخر وتبسط المجتمع عشرات
تضیف الیه مضروب الآحاد فی الآحاد آحاد
مضروب را بر مجموع مضروب دیگر زیادت کن و

جمع را بسط کن از جنس عشرات باز آحاد واحد المضروبین
را در آحاد مضروب دیگر ضرب کن و حاصل ضرب آن را
با حاصل ضرب بسط اضافه کن مثالها اثنا عشر فی
ثلثة عشر زدنا علی المائة والخمسین ستة مثالش
ضرب دوازده است در سیزده آحاد یکی را بر مجموع دیگر زیاده
کردیم پانزده شد آنرا بسط کردیم از جنس عشرات صد و پنجاه
شد باز دو را در سه که آحاد مضروبین است ضرب کردیم
شش شد آنرا با صد و پنجاه جمع کردیم یکصد و پنجاه و شش
شد و این حاصل ضرب دوازده در سیزده است

قاعدة این قاعده پنجم است از قواعد دوازده گانه کل
عدد یضرب [illegible] ستة او خمسین او خمسمائة فابسط
نصفه عشرات او مئات او الوفا وخذ للکسر نصف
ما اخذت للصحیح هر عددی صحیح که ضرب کرده شود در پنج
یا پنجاه یا پانصد پس نصف عدد مضروب را بسط کنی
از جنس عشرات اگر در پنج ضرب کرده شود یا از جنس مئات

نصفه م

اگر در پنجاه ضرب کرده شود یا از جنس الوف اگر در

گرده شود و اگر در نصف با خود از مضروب بسر باشد

کسر نیمه آنچه گرفته برای صحیح یعنی در صورت اول

بگیر و در دوم پنجاه و در سیوم پانصد مثالها

عشر في خمسة فالجواب ثمانون مثال ثالث ضرب

شانزده است در پنج پس شانزده را نصف کر

هشت شد و آنرا از جنس عشرات بسط کردیم

شد و این حاصل ضرب مطلوب است او سبعة ع

خمسین فالجواب ثمان مائة و خمسون و مثال دوم گر

هفده را نصف گرفتیم هشت و نصف شد صحیح انرا

جنس مئات بسط کردیم و برای نصف پنجاه گرفتیم

برای صحیح صد گرفته بودیم پس مجموع آن که حاصل ضرب

مطلوب است هشتصد و پنجاه شد **قاعدة** این قاعده

است از قواعد دوازده گانه في ضرب ما بین العشرین

هفده است در پنجاه

اول ۴

در بیان طریق ضرب اعداد که میان ده و میان بیست

است یعنی ضرب یازده تا نوزده در اعداد که میان

بیست و میان صد است از جنس مرکبات یعنی از بیست

و یک تا نود و نه بدانکه از قید مرکبات عقود را چون

سی و چهل و پنجاه و جز آن خارج کرد اگرچه قاعدة

مذکوره در آن هم جاریست بدو سبب یکی آنکه ضرب در

عقود آسان است و دیگر آنکه تا ضابطه بر یک وجه باشد

چه در عقود زیادتی مضروب آحاد در آحاد متصور نیست

تضرب احاد اقلهما في عدة تكرار العشرة وتزيد

الحاصل على اكثرهما وتبسط المجتمع عشرات وتزيد

عليه مضروب الآحاد في الآحاد ضرب کنی احاد کمترین

مضروبین را در شمار عشرات مضروب اکثر و مجموع را بسط

کنی از جنس عشرات و زیادت کنی بر حاصل بسط حاصل

ضرب آحاد احد المضروبین را در آحاد مضروب دیگر مثال

اثنا عشر في ستة وعشرين زدنا الاربعة على الستة

زیادتی یعنی حاصل ضرب [illegible]

والعشرين وستة وثلثين عشرات

العمل حصل ثلثمائة واثنا عشر مثالش

در بيست وشش آحاد اقل را كه دو است

عشرات اكثر كه آنهم دو است ضرب كرديم

آنرا بر بيست وشش افزوديم سي شد آنرا بسط

كرديم از جنس عشرات سيصد شد ودو را در شش

منفردين است ضرب كرديم دوازده شد آنرا

افزوديم پس سيصد ودوازده حاصل ضرب مطلوب است

قاعدة اين قاعده هفتم است از قواعد دوازده گانه

كل عدد يضرب في خمسة عشر او في مائة وخمسين

في الف وخمسمائة فزد عليه نصفه وابسط الحاصل

عشرات او مئات او الوفا وخذ للكسر

ما اخذت للصحيح هر عددي صحيح كه ضرب كرده شود

ودر پانزده يا در صد وپنجاه يا در هزار وپانصد

با نصف منفرد را بر منفرد كن از جنس عشرات در صورت اول واز جنس [illegible]

در صورت دوم واز جنس الوف در صورت سوم واگر كسري

باشد براي آن بگير همه آنچه براي صحيح گرفته باشي

يعني در صورت اول پنج ودر دوم پنجاه ودر سوم

پانصد مثالها اربعة وعشرون في خمسة عشر الجواب

ثلثمائة وستون مثالش ضرب بيست وچهار است در پانزده

پس نصف بيست وچهار را بر او افزوديم سي و

شش شد آنرا از جنس عشرات بسط كرديم سيصد

وشصت شد واين حاصل ضرب مطلوب است او خمسة

وعشرون في مائة وخمسين الجواب ثلثة آلاف و

سبعمائة وخمسون ومثال ديگر ضرب بيست وپنج

است در صد وپنجاه پس نصف بيست وپنج را بر آن

افزوديم سي وهفت ونيم شد صحيح آنرا بسط كرديم

از جنس مئات وبراي نصف پنجاه گرفتيم سه هزار و

هفتصد وپنجاه شد واينحاصل ضرب مطلوب است

قاعدة اين قاعده هشتم است از قواعد دوازده گانه

فی ضرب بین العشرین والمائة مما تساوت
بعضه فی بعض در ضرب اعداد که ما بین بیست
تا بیست دیگر تا نود و نه باهم لیکن عدد عشرات
باهم متساوی باشند بدانکه عقود ازین قاعده خارج
تزید آحاد احدهما علی الآخر وتضرب المجتمع فی
تکرار العشرة وتبسط الحاصل عشرات وتزید
مضروب الآحاد فی الآحاد زیادت کنی آحاد یکی از دو
را بر تمام مضروب دیگر وضرب کن مجموع را در شمار
احد المضروبین و حاصل ضرب را بسط کن از جنس عشرات
و حاصل ضرب آحادی در آحاد را بران زیاده کن مثاله
ثلثة وعشرون فی خمسة وعشرین ضربت الثمانیة
والعشرین فی الاثنین وبسطت الستة والخمسین
وتممت العمل حصل خمسمائة وخمسة وسبعون
مثالش ضرب بیست و سه است در بیست و پنج
سه که آحاد احد المضروبین است بر تمام مضروب دیگر افزودم

بیست و هشت شد انرا در شمار عشرات احد المضروبین که
دو است ضرب کردم پنجاه و شش شد آنرا بسیط کردم
از جنس عشرات پانصد و شصت شد باز سه را در پنج
که آحاد مضروبین است ضرب کردم حاصلش پانزده
بر حاصل بسط افزودم پانصد و هفتاد و پنج شد
واین حاصل ضرب مطلوب است قاعده این قاعده
نهم است از قواعد دوازده گانه فیما اختلفت عدة
عشراته مما بین العشرین والمائة در ضرب اعدادی که
ما بین بیست وصد اند از بیست و یک تا نود و نه لیکن
عشرات مضروبین باهم مختلف باشند وعقود اینجا
نیز خارج اند تضرب عدة عشرات الاقل فی
مجموع الاکثر وتزید علیه مضروب آحاد الاقل فی
عدة عشرات الاکثر وتبسط المجتمع عشرات و
تضیف الیه مضروب الآحاد فی الآحاد ضرب کن
شمار عشرات عدد اقل را در مجموع اکثر باز ضرب کن

آحاد اقل در شمار عشرات عدد اکثر [illegible] حاصل دوم را

اول بیفزائی و مجموع را بسط کنی از جنس عشرات باز حاصل

ضرب آحاد یکی را در آحاد دیگر بران حاصل بسط اضافه کن

مثالها ثلثة وعشرون فی اربعة وثلثین فرد علی الث

والثمنین تسعة واضف الی السبعمائة والسبعین

مثال دیگر ضرب بیست و سه است در سی و چهار اول

شمار عشرات عدد اقل را که دو است در مجموع

که سی و چهار است ضرب کردیم شصت و هشت شد

آحاد عدد اقل را که سه است در شمار عشرات عدد اکثر که

نیز سه است ضرب کردیم نه شد حاصل دوم را بر حاصل اول افزودیم

هفتاد و هفت شد و این را بسط کردیم از جنس عشرات هفتصد

هفتاد شد باز سه را در چهار که آحاد مضروبین است ضرب کردیم

دوازده شد آن را بر حاصل بسط افزودیم هفتصد و هشتاد و دو

شد و این حاصل ضرب مطلوب است **قاعدة** این قاعده

از قواعد دوازده گانه [illegible] کل عددین [illegible]

الحاصل

مفرد تجمعهما وتضرب نصف المجتمع فی نفسه وتسقط من

مضروب نصف التفاضل بینهما فی نفسه هر دو عدد که

باهم کم و بیش باشند چون هر دو را جمع کنند و نصف بگیرند

مفرد برآید به آنکه یعنی مفرد در آغاز فصل ضرب گذشته است

فلیرجع الیه طریق عددین مذکورین این است که جمع

کنی مضروبین را و نصف مجموع گرفته در ذات خودش ضرب

کنی و باز آنچه زیادتی احد المضروبین است بر دیگر آن را دو نیمه کنی

و نصف مذکور را در ذات خودش ضرب کنی و این حاصل دوم

را از حاصل اول نقصان کنی آنچه باقی ماند حاصل ضرب مطلوب است

مثالها اربعة وعشرون فی ستة وثلثین فاسقط من

التسعمائة مضروب نصف التفاضل فی نفسه اعنی ستة

وثلثین یبقی ثمانمائة واربعة وستون مثال دیگر ضرب

بیست و چهار است در سی و شش مجموع هر دو را که شصت

بود نصف کردیم سی شد و آن عدد مفرد است در دو

عدد مفروض باهم کم و بیش اندیس ج را که نصف مجموع

[illegible] ضرب کردیم نه صد شد بار بعد
زیادتی سی و شش بر بیست و چهار دوازده است
آنرا نصف کردیم شش شد آنرا در ذات خود ضرب
کردیم سی و شش شد پس سی و شش را از نه صد نقص
کردیم هشت صد و شصت و چهار باقی ماند و این حاصل
مطلوبست قاعده این قاعده یازدهم است از قواعد
قد تسهل الضرب بان تنسب احد المضروبین
اول اعداد مرتبة فوقه و تاخذ بتلک النسبة من الآخر
و تبسط الماخوذ من جنس المنسوب الیه
گاهی آسان میشود ضرب هر عدد در هر عددی دیگر
بدین توجه که نسبت کنی یکی را از دو مضروب بسوی نخستین
عدد از اعداد مرتبه که فوق مرتبه مضروب منسوبست
یعنی اگر مضروب منسوب در مرتبه عشرات باشد او را
بسوی صد که اول مرتبه میات است نسبت [illegible] دیگر
و علی هذا القیاس [illegible]

همان نسبت مذکوره و بسط کنی هر قدر را که از مضروب دیگر گرفته
باشی از جنس مرتبه منسوب الیه یعنی اگر نسبت نصف باشد
نصف مضروب دیگر بگیری و اگر نسبت ثلث باشد ثلث
مضروب دیگر بگیری و علی هذا القیاس و اگر در عدد ماخوذ کسر
بود آنرا بسط کنی از جنس کسر مذکور که از منسوب الیه بگیری
یعنی اگر کسر نصف بود آنرا از جنس نصف منسوب الیه بسط
کنی و علی هذا القیاس بدانکه این قاعده نسبت بقواعد
دیگر اعم و اشمل است و مراد از سهولت این قاعده سهولت
در جمیع مواد نیست چنانچه لفظ قد مشعر است بدان
مثالها خمسة و عشرون فی اثنی عشر تنسب الاول
الی الاول بالربع فتاخذ ربع الاثنی عشر و تبسط
میات مثالش ضرب بیست و پنج است در دوازده
عدد اول را که در مرتبه عشرات است نسبت کنی بسوی صد که اول
اعداد مرتبه میات است و آن نسبت ربع است پس ربع
دوازده بگیری که سه است و بسط کنی آنرا از جنس میات تا سیصد شود

المائة

شود این حاصل ضرب مطلوب است وفی ثلثة عشر فی
ثلثة وربع فالجواب ثلثمائة وخمسة وعشرون
ومثال دیگر ضرب بیست وپنج است در سیزده
اول بیست وپنج را نسبت کردیم ربع صد
ربع سیزده گرفتیم سه وربع بر آمد پس سه را
میات بسط کردیم سه صد شد و ربع را از جنس
یعنی بیست وپنج پس حاصل ضرب مطلوب
وپنج شد **قاعدة** این قاعده دوازدهم است
دوازده گانه قد یسهل الضرب بان تضعف
احد المضروبین مرة فصاعدا وتنصف الآخر
بعدة ذلک ثم تضرب ما صار الیه احدهما فی ما صار
الیه الآخر گاهی آسان میشود ضرب
در هر عددی که خواهی بدین وجه که تضعیف کنی
مضروب را یکبار یا زیاده وتنصیف کنی
به شمار مراتب تضعیف مضروب اول و آخر منتهای

تضعیف یابد آن را ضرب کن در آنچه منتهای تنصیف
بدانکه این قاعده هم در جمیع مواد نیست بلکه جای
که عدد دیگر که تنصیفش کنی زوج بود مثالها خمسة
وعشرون فی ستة عشر فلو ضعفت الاول مرتین
ونصفت الثانی کذلک لرجع الی ضرب اربعة
فی مائة وهو اظهر مثالش ضرب بیست وپنج است
در شانزده پس اگر بیست وپنج را تضعیف کنی
دو بار یعنی اول تضعیف بیست وپنج کنی پنجاه شود و باز
پنجاه را تضعیف کنی صد شود و همچنین شانزده را
تنصیف کنی هشت شود و باز هشت را تنصیف کنی چهار شود
پس ضرب بیست وپنج در شانزده رجوع کرد سوی ضرب چهار
در صد و این ظاهر تر است نسبت بضرب بیست وپنج در
شانزده و درو است که معنی قوله وهو اظهر این باشد
که این قاعده ظاهر تر است نسبت بقواعد دیگر سابقه
چون از قواعد هوائیه ضرب فراغت یافت شروع در بیان

وا گر ضرب عمیق کتابت دارد و از احتساب

گویند بود گفت **تبصره** فان تکثرت المراتب

تصعب العمل فاستعن بالقلم پس اگر بسیار

شوند مراتب اعداد یکی از احد المضروبین یا هر دو

شود عمل پس مدد خواه بقلم فان کان ضرب

فی مرکب فارسمها پس اگر ضرب

مفرد بود در مرکب یعنی مفرد و مرکب در

این فصل گذشت پس بنویس مراتب مرکب

ثم اضرب المفرد بصورته فی المرتبة الاولی

وارسم آحاد الحاصل تحتها واحفظ العشرات

آحاد البعد تها لتزیدها علی حاصل ضرب

ان کان عددا من بعد ضرب کن رقم مفرد

بی ملاحظه مرتبه آن در مرتبه اول از مراتب

آنچه حاصل شود اگر آحاد است زیر همان مرتبه

یا آحاد عشرات هم باشد آحاد را بدستور بنویس

بجای عشرات آن آحاد را بشمار عشرات یعنی اگر یک عشره

باشد یک و اگر دو عشره باشد دو یاد دار و علی هذا القیاس

تا زیاده کنی آحاد محفوظ را بر حاصل ضرب مفرد که در رقم

مرتبه که پس از این مرتبه است از مراتب مرکب اگر در آن مرتبه

مرکب عددی باشد و با مجموع آحاد محفوظ و حاصل

ضرب با بعد آنچه دانستی عمل کن وان کان صفرا فارسم

عدة العشرات تحته و اگر در مرتبه بعد این صفر باشد

آحاد محفوظ را که موافق شمار عشرات است زیر صفر بنویس

وان لم تحصل آحاد فضع صفرا حافظا لکل عشرات

واحد التفصل به ما عرفت و اگر از ضرب مفرد در

رقم مرتبه اول از مراتب مرکب آحاد حاصل نشود بلکه

عشرات حاصل شود بدون آحاد پس زیر همان مرتبه

صفر بنویس و یاد دار برای هر عشره یک چنانکه دانستی

تا عمل کنی بدان آحاد محفوظ آنچه شناختی و متی ضربت

فی صفر فارسم صفرا و هرگاه مفرد را در صفر که در

مراتب مرکب که واقع است ضرب کنی پس ...

مرتبه صفر را اگر از سابق چیزی محفوظ نباشد
اعمال مذکوره در هر مرتبه از مراتب مرکب بکار
و زیادتی آحاد محفوظ را با حاصل ضرب
ملحوظ دار اگر مرتبه اولی وسط بود و اگر آخر
را بعینه در جانب چپ بنویس تا عمل تمام
مع المنفرد اصفار فارسمها عن یمین سطر الخارج
و چون عمل تمام کردی آنچه در سطر زیرین
مرقوم است حاصل ضرب مطلوب است اگر با
نباشد و اگر با مفرد یک صفر یا زیاده باشد آ
راست سطر خارج یعنی حاصل ضرب بنویس
مرقومه در سطر زیرین با اصفار مذکوره حاصل
مثاله خمسة فی هذا العدد ٦٢٠٤٣ مثال
پنج است در شصت و دو هزار و چهل و سه
پنج را در رقم مرتبه اول ... نوشتیم و برای ده یک نگاه داشتیم

باز پنج را در چهار که رقم مرتبه دوم مرکب است ضرب کردیم
بیست شد و یک محفوظ سابق را با او ضم کردیم بیست
و یک شد پس یک که آحاد است زیر مرتبه دوم نوشتیم
و برای بیست عدد دو نگاه داشتیم باز پنج را در صفر
که مرتبه سیوم مرکب است ضرب کردیم پنج حاصل نشد
زیر آن صفر نوشتن بود لیکن چون از سابق دو محفوظ
بود آنرا بعینه زیر صفر نوشتیم باز پنج را در دو که رقم
مرتبه چهارم مرکب است ضرب کردیم ده شد چون
آحاد نبود زیر مرتبه چهارم صفر نوشتیم و برای ده یک نگاه داشتیم
باز پنج را در شش که رقم مرتبه پنجم مرکب است ضرب کردیم سی شد
در واحد محفوظ سابق را با او ضم کردیم سی شد و واحد محفوظ
سابق را با وی ضم کردیم سی و یک شد یک زیر مرتبه
پنجم نوشتیم و برای سی سه محفوظ داشتیم چون آخر مراتب
بود بعینه در یسار نوشتیم پس سه لک و ده هزار و دو صد و
پانزده حاصل ضرب مطلوب برآمد و صورة العمل هکذا

وصورت عمل مذکور چنین شد ۶۲۰۴۳
۵ ۳۱۰۲۱۵ فلو کانت خمسمائة لزدت
قبل سطر الخارج صفرین هکذا ۳۱۰۲۱۵۰۰
پس اگر بجای پنج مضروب مذکور پانصد باشد یعنی با
مفرد مذکور دو صفر بود هر آینه زیادت کنی پیش از
سطر حاصل مذکور دو صفر را که در پانصد بود پس صورت
عمل چنین شود و حاصل ضرب سه کرور و ده لک و بیست و
یکهزار و پانصد بود و ان کان ضرب مرکب فی
مرکب فالطرق فیه کثیرة کالشبکة وضرب
التوشیح والمحاذاة وغیرها و اگر ضرب مطلوب ضرب
مرکب در مرکب باشد پس طریقهای عمل دران بسیارست
چون ضرب شبکه وضرب توشیح وضرب محاذا
وجز آن چون ضرب مربع وجز آن که در کتب مبسوط
وشروح این کتاب مذکورست بنا بر تطویل درین
شرح کرده نشد والا اشهر الشبکة

و آسان ترین طرق ضرب شبکه است و مصنف بنابر آن
ضرب شبکه را اختیار نمود طریقش این است ترسم شکلاً
ذا اربعة اضلاع وتقسمه الی مربعات وکلاً منها
الی مثلثین فوقانی وتحتانی بخطوط مورّبة بنویسی
شکلی که چهار خط مستقیم بدو محیط بود وقسمت کنی شکل
مذکور را بسوی مربعات خرد که عدد مربعات موافق عدد
حاصل ضرب عدد مراتب احد المضروبین در عدد مراتب مضروب
دیگر باشد وطریق قسمت شکل سوی مربعات چنین است
که هردو خط بالا و زیر شکل را بشمار مراتب احد المضروبین
قسمت کنی و هر یک قسم را از بالا بقسم مقابل آن از زیر
بخطی مستقیم پیوند کنی و باز خط راست و چپ را بشمار
مراتب مضروب دیگر قسمت کنی و هر یک قسم را از راست
بقسم مقابل آن از چپ بخط مستقیم پیوند کنی
چون خطوط مستقیمه از بالا بزیر و از راست بچپ کشیده شوند
مربعات مطلوبه حاصل خواهند شد و باز قسمت کنی هر یک مربع

هردو

بلای راستین مربع بکشی تا گوشه چپ زیرین
مستقیمه را که بدان هر مربع منقسم شد بدو قسمه
مور به گفته است یعنی کج بمعنی آنکه هم از بالا
وهم از راست بچپ و بدان سبب در نما لیکن
مربعات انحراف دارد نه آنکه خطوط خود کج باشد
این همه چنانچه عنقریب خواهی دید وتضع
فوقه کل مرتبة علی مربع والآخر عن یسار
تحت العشرات وهی تحت المئات وعلی
شکل مذکور کشیده شود یعنی یکی از دو مضروب
شکل بوجهیکه هر یک مرتبه از مراتب آن مضروب
مربعی افتد و یعنی مضروب دیگر را بجانب چپ
هر یک مرتبه ازین مضروب دیگر نیز برابر مربعی
آحاد این مضروب که تحت نوشته شده زیر
عشرات آن زیر مئات آن باشد وعلی

ثم اضرب صور المفردات کلاً فی کل وضع الحاصل فی
مربع محاذاتهما آحاده فی المثلث التحتانی وعشراته
فی الفوقانی من بعد ضرب کن صورت هر یک از مفردات احد المضروبین
در صورت هر یک از مفردات مضروب دیگر بدون ملاحظه مرتبه
یعنی هر یک را آحاد شمرده با هم ضرب کن تا آسان شود و آنچه حاصل
ضرب صورت مفرد احد المضروبین در صورت مفرد مضروب دیگر شود
آنرا در مربعی که محاذی یعنی برابر هر دو صورت شده بنویس بنوعیکه
که آحاد حاصل ضرب مذکور در مثلث زیرین آن مربع واقع
شود و عشرات آن در مثلث بالایین واترک المربعات
المحاذیة للصفر خالیة و مربعاتی را که محاذی صفری از مضروب
یا مضروبین باشد خالی بگذار زیرا که از عدد چه از ضرب عددی در صفر
هیچ عدد حاصل نمیشود بدانکه این در صورتیست که صفر در
وسط مراتب مضروبین واقع شود و اگر در اول مراتب صفری
یا اصفاری هم واقع شوند پس تخفیف عمل آنست که محاذی
صفر یا اصفار یکی از مضروبین یا هر دو مربعات نکشند بلکه

موافق اعداد مراتب و اصفار متوسطه کشند و

اما محفوظ دارند که چون اعداد در سطر حاصل جمع

صفر یا اصفار از احد المضروبین یا هر دو که کذا

بجانب راست حاصل ضرب نویسند که مجموع اعداد

حاصل ضرب مطلوب باشد فاذا تم الحشو فضع في

المثلث التحتاني الايمن بعينه تحت الشكل

خلا فصفرا وهو اول مراتب الحاصل چون

عمل میان شکل پس آنچه در مثلث زیرین

آن شکل واقع است از عدد از العینه زیر شکل

و اگر آن مثلث خالی باشد از عدد زیر شکل

و این عدد یا صفر که زیر شکل نوشتی اول م

ضرب مطلوب است یعنی مرتبهٔ آحاد ثم اجمع

خطین موربین وضع الحاصل عن یسار

اولا فان خلا فصفرا کما في الجمع من بعد

را که میان [illegible] واقع از [illegible]

در جانب چپ مرتبهٔ اول که زیر شکل نوشتی بنویسی و برای

هر عشره از عشرات آن واحد نگاه داشته در مرتبهٔ چپ

بری و با اعداد آنجا جمع کنی و بدستور عمل نمائی و اگر فقط

عشرات بدست آید و آحاد [illegible] نیست پس در مرتبهٔ

اول صفر بنویسی و برای عشرات آحاد محفوظ داری و چون

میان دو خط مورب هیچ عدد نباشد و از سابق محفوظ هم نباشد

نیز در سطر حاصل صفر بنویس چنانچه این همه در عمل جمع

مذکور است و همچنین در هر مابین دو خط عمل مذکور کنی تا برسی

بمثلث آخر که بالای همه است در جانب چپ شکل پس

اگر در آن مثلث عددی باشد و هم از سابق محفوظ است

هر دو را جمع کرده در آخر سطر حاصل بنویس و اگر در آن مثلث

عددی باشد و از سابق محفوظ نیست پس آن عدد را بعینه

در آخر سطر حاصل بنویس و اگر در آن مثلث عدد نیست

لیکن محفوظ از سابق چیزی هست پس محفوظ سابق را بعینه

در آخر سطر حاصل بنویس و اگر عدد نیست و از سابق هم محفوظ

نماند پس ... از انجا ... از سطر

همان اخراست فی الواقع

۴ ۷ ۳ ۲ ۶ فی هذا العدد ۷ ۰ ۲ مثال

انست نوشتیم که ضرب کنیم شصت و دو هزار و

صد و هفتاد و چهار را در دو صد و هفت

ضلعی نوشتیم و چون مراتب احد المضروبین

فتی مضروب دیگر سه و حاصل ضرب در پنج با

پس شکل مذکور را بپا نزده مربع خورد قسمت

هر مربع خورد را بدو مثلث چنانکه گفته شد و

بالای شکل نوشتیم بوجهیکه هر مرتبه از ما

بالای مربعی واقع شد و مضروب فیه را در

نوشتیم بوجهیکه هر مرتبه از مراتب بر سر

مربعی افتاده است و احاد آن زیر عشرات

عشرات زیر میات من بعد چهار را که

نخست از مرتبه ... در هفت ضرب ... بود در

که اول مرتبه مضروب است از مضروب

در مربع محاذی هردو مضروب که مربع زیرین است از مربعات

ستکانه دست راست نوشتیم آحاد و شش در مثلث تحتانی

آن مربع و عشرات شش در فوقانی آن باز چهار مذکور را در

مرتبه دوم مضروب فیه که صفر است ضرب کردیم هیچ حاصل

نشد لهذا مربع محاذی هردو مضروب که وسط مربعات

ستکانه دست راست است خالی گذاشتیم باز چهار مذکور را

در رقم مرتبه سیوم مضروب فیه که دو است ضرب کردیم هشت شد

انرا که آحاد بود در مثلث تحتانی مربع محاذی هردو مضروب

که بالاترین مربعات ستکانه دست راست است نوشتیم باز

هفت را که رقم عشرات مضروب است در آحاد مضروب فیه که

هفت است ضرب کردیم چهل و نه شد نه را در مربع محاذی

مضروبین که مربع زیرین از مربعات ستکانه دوم است

نوشتیم نه در مثلث تحتانی آن و چهل را در مثلث

فوقانی آن و وسط مربعات ستکانه دوم را که محاذی

صفر بود خالی گذاشتیم باز هفت مذکور را در دو که رقم

مربعه میات مضروب است ضرب کردیم چهار ده
محاذی مضروبین که بالائین مربعات ستون
چهار را در مثلث تحتانی آن و ده در مثلث
نوشتیم باز دو را که رقم مرتبه میات مضروب است
که رقم احاد مضروب فیه است ضرب کردیم شش
آنرا در مربع محاذی مضروبین که مربع زیرین است
سیوم است نوشتیم آحاد شش در مثلث تحتانی
و عشرات شش در مثلث فوقانی و وسط مربعات
سیوم که محاذی صفر بود خالی گذاشتیم باز شش
در رقم میات مضروب فیه که دو است ضرب
شش شد آنرا در مربع محاذی مضروبین که
مربعات ستون سیوم است در مثلث تحتانی
باز دو را که رقم الوف مضروب است در هفت
مضروب فیه است ضرب کردیم چهارده شد
محاذی مضروبین که زیرین مربعات ستون

نوشتیم چهار در مثلث تحتانی آن و ده در مثلث فوقانی
و وسط مربعات ستون چهارم که محاذی صفر بود خالی
گذاشتیم باز دو مذکور را در دو که رقم میات مضروب فیه است
ضرب کردیم چهار شد آنرا در مثلث زیرین مربع محاذی
مضروبین که بالائین مربعات ستون چهارم است نوشتیم
باز شش را که رقم آخر مراتب مضروب است در آحاد
مضروب فیه که هفت است ضرب کردیم چهل و دو شد آنرا در مربع
محاذی مضروبین که زیرین مربعات ستون پنجم است
نوشتیم آحاد آن در مثلث تحتانی و عشرات آن در
مثلث فوقانی و مربع وسط مربعات ستون پنجم چون
محاذی صفر بود خالی گذاشته شد باز شش مذکور
را در رقم میات مضروب فیه که دو است ضرب کردیم دوازده شد
آنرا در مربع محاذی مضروبین که بالائین مربعات ستون
پنجم است نوشتیم آحاد آن در مثلث تحتانی و عشرات آن
در مثلث فوقانی پس ضرب صورت مفرد از مضروب در صورت

هر یک از مضروب را تمام کرده شد و مجموع
حاصلات ضروب آنها بر کرده شد اکنون اعداد
جمع کنیم تا حاصل ضرب مطلوب برآید پس در مثلث
راستین که هشت بود آنرا زیر شکل نوشتیم و آن
آحاد حاصل ضرب مطلوب است بعد از آن ما بین دو
دو و نه بود آنرا جمع کردیم یازده شد یک را در جیب
داشتیم و برای ده یک نگاه داشتیم باز در دو خط مورب
هشت و چهار و یک است و یک محفوظ سابق با وی ضم کرده
شد چهار را در جیب یک نوشتیم و برای ده واحد محفوظ
باز در مابین دو خط مورب سیوم چهار و دو و چهار است و
محفوظ سابق با وی ضم کردیم یازده شد یک در جیب چهارم نوشتیم
برای ده محفوظ کردیم باز در دو خط مورب چهارم یک و
دو و دو است و واحد محفوظ سابق با وی ضم کردیم [illegible]
در جیب یک نوشتیم و واحد برای ده نگاه داشتیم باز در دو
[illegible]

یازده ۲

بلغ

ضم کردیم نه شد آنرا در جیب یک نوشتیم باز در دو خط مورب ششم
دو است و از سابق هیچ محفوظ نیست آنرا بعینه در جیب
نوشتیم و در مثلث بالائین در جانب چپ یک است
که آخر مراتب باشد و از سابق هیچ محفوظ نیست آنرا بعینه
در جیب دو نوشتیم پس در سطر حاصل زیر شکل یک کرور
و بیست و نه لک و یازده هزار و چهار صد و هژده جمع شد
و آن حاصل ضرب مطلوب است و اینده صورت العمل

	٦	٢	٣	٧	٤
٢	١ / ٢	٤	٦	١ / ٤	٨
٠					
٧	٤ / ٢	١ / ٤	٢ / ١	٤ / ٩	٢ / ٨
١ ٢ ٩	١	١	٤	١	٨

و این صورت عمل مذکور است بطریق شبکه والامتحان
ضرب میزان المضروب فی میزان المضروب فیه فمیزان
الحاصل ان خالف میزان الخارج فالعمل خطا و
وان وافق صحت [illegible]

که میزان مضروب را در میزان مضروب فیه ضرب
بکیرند میزان حاصل ضرب بود و اگر مخالف افتد میزان
مطلوب را پس عمل خطا باشد والا اغلب احتمال صحت

الفصل الخامس فی القسمة

فصل پنجم در بیان عمل قسمت است چون تعریف قسمت
بالا گذشت مخصوص بقسمت صحاح بر صحاح بود
تعریف دیگر شامل همه اقسام قسمت را بیان نمود
وهی طلب عدد نسبته الی الواحد کنسبة
الی المقسوم علیه و قسمت خواستن عددی بود که نسبت
سوی واحد چون نسبت مقسوم باشد سوی مقسوم علیه
قسمت طلب عددی بصفت مذکوره نیست بلکه تحصیل
بصفت مذکوره لیکن مصنف تعریف بلازم نمود که
تحصیل است مثلا خواستیم که بیست را بر پنج قسمت
عددی را بصفت مذکوره ازا چهار یافتیم که نسبت بسوی

قسمت نصف بر ربع خواستیم طلبیدیم عددی را که بوصف
بصفت مذکوره را که در مثال اول چهار یافتیم و در دوم دو خارج
قسمت گویند فهی عکس الضرب پس قسمت عکس ضرب باشد
در یکی و بیشی حاصل ضرب و خارج قسمت یعنی جایکه
حاصل ضرب اکثر مضروبین بیش بر آید خارج قسمت
در اینجا کم از اکثر مقسومین بود و آن در صحاح است
چنانکه در مثال اول دانستی و بالعکس در کسور چنانکه در
دوم دریافتی و شراح دیگر تعاکس ضرب و قسمت را بطور دیگر
هم اعتبار کرده اند بدانکه قسمت باعتبار ملاحظهٔ حال مقسومین
سه گونه است یکی آنکه مقسوم و مقسوم علیه هر دو باهم برابر
بود در صورت خارج قسمت همیشه واحد باشد پس احتیاج
عمل ندارد دوم آنکه از مقسوم علیه مقسوم کم بود در صورت
سوم را نسبت کنند سوی مقسوم علیه و احتیاج بعملی دیگر
نیست و سیوم آنکه مقسوم علیه کم بود از مقسوم در صورت
احتیاج بعمل میشود و ضابطهٔ عمل قسمت که مصنف گفته است

شامل است مر اقسام مذکوره را ... طریق اگر

مخصوص بقسم آخر می‌باید والعمل فیها ان تطلب

عددا اذا ضربته فی المقسوم علیه ساوی الحاصل

او نقص عنه باقل من المقسوم علیه وعمل در قسمه

که طلب کنی عددی را که چون او را ضرب کنی در مقسوم

برابر مقسوم برآید یا ناقص باشد از مقسوم بمقداری که

علیه بود فان ساواه فالمفروض خارج القسمة اگر

حاصل ضرب مذکور مقسوم را پس عدد مطلوب که فرض

و یافتی خود خارج قسمت شد مثلا در قسمت بیست بر پنج

چهار یافتم که چون او را در پنج ضرب کنیم بیست می‌شود

چهار خارج قسمت مذکوره است وان نقص عنه

کذلک فنسبة ذلک الاقل الی المقسوم علیه فیجمع

مع ذلک العدد هو الخارج واگر حاصل ضرب کم شود از

مقسوم بمقداری که کم از مقسوم علیه باشد پس نسبت

نقصان را بنسبت [illegible]

که اول یافتی خارج قسمت مذکوره است مثلا در قسمت بیست و دو

بر پنج یافتیم که حاصل ضرب او در پنج بیست می‌شود و آن کم

از بیست و دو بود و که کم است از پنج پس آن دو را بسوی

پنج نسبت کردیم دو خمس شد پس چهار صحیح و دو خمس خارج

قسمت مذکوره باشد فان تکثرت الاعداد فاقسم

العدد الی الاسطر بعدد مراتب المقسوم یعنی اگر بسیار شوند مراتب

مقسوم یعنی یا یکی از آن بنویس جدولی که طول آن از بالا بزیر باشد

و عرض آن [illegible] بحسب سطور یعنی عدد آن بقدر خطوط

شمار مراتب مقسوم بود وضعها خلالها ذا المقسوم علیه

تحته بحیث یحاذی آخره آخره ان لم یزد المقسوم

علیه علی محاذیه من المقسوم اذا حاذاه والا فبحیث یحاذی

ما یلی آخر المقسوم و بنویس مراتب مقسوم را میان هر دو

نزدیک سطر بوجهی که هر مرتبه از آن در میان دو خط

افتد و بنویس مقسوم علیه را زیر مقسوم بمسافتی که گنجایش

عمل داشته باشد بوجهی که آخر مقسوم علیه محاذی آخر مقسوم واقع شود

۲ چهارم

یعنی هر عددی که [illegible] افتد این در صورتی است که تمام
از مراتب مقسوم که محاذی اوست چون آخر بر دو در
فرض کنیم زیادت نشود خواه برابر باشد خواه مقسوم علیه
خود از مقسوم و اگر مقسوم علیه زیاده بود از محاذی
علیه بوجهی بنویس که آخرش محاذی ما تقدم مرتبه را
مرتبهٔ اخیره باشد بطرف راست ثم تطلب اکثر
یمکن ضربه فی واحد واحد من مراتب المقسوم علیه
الحاصل مما یحاذیه من المقسوم و مما علی یساره ان
واضعاً للباقی تحت خط فاصل چون جدول کشی
و مقسوم علیه را بدستور صدر نوشتی طلب کنی بزرگتر
از آحاد که ممکن بود ضرب آنها در یکیک قسم مرتبه از مراتب
و با نقصان هر حاصل ضرب آن از اعداد مقسوم که محاذی مرتبه
است از مراتب مقسوم علیه و نیز از اعداد مقسوم که بجانب چپ آن محاذی
و اگر عددی [illegible] حال آنکه نهی [illegible] بنویس از نقصان [illegible]
محاذی [illegible]

خطی است عرضی خورد میان دو خط طولی تا فصل کنند میان منقوص و
منقوص منه و میان باقی و آن را خط ماحی نیز گویند فاذا وجدت
وضعته فوق الجدول محاذیاً لاولی مراتب المقسوم علیه وعملت
بما عرفت پس هرگاه بیابی عدد مطلوب موصوف بصفت
مذکوره یعنی آن را بالای جدول بر خط عرضی که بر سر همه خطوط طولی
جدول گذر کرده است بوجهیکه محاذی بود عدد مذکور مرتبهٔ اولی
یعنی مرتبه آحاد مقسوم علیه را و عمل کنی بدان عدد آنچه دانستی
یعنی اول آن را در آخر مراتب مقسوم علیه ضرب کنی و حاصل ضرب
زیر اعداد مقسوم بی فاصله بنویس بوجهیکه آحاد حاصل ضرب محاذی
مرتبهٔ مضروب فیه افتد و عشراتش در یسار آن و نقصان کنی
حاصل را از محاذی و یسار او از مقسوم و باقی را زیر خط ماحی بنویس
تا عدد مذکور را در دیگر مرتبه که سابق مرتبهٔ اخیرهٔ مقسوم علیه است
بطرف راست ضرب کنی و بدستور عمل کنی و علی هذا القیاس بطرف
راست رفته و عمل تفریق ملحوظ داشته در هر مرتبه عمل مذکور کنی
تا آنکه مراتب مقسوم علیه تمام شود ثم تنقل المقسوم علیه الی الیمین

بمرتبه او ما بقی من المقسوم الی الیسار بعد خط عرضی
نقل کنی مقسوم علیه را سوی راست یکمرتبه بعد از
مقسوم علیه که اول نوشته بود خط عرضی کشی
مقسوم را سوی چپ یکمرتبه بعد از آن که تمام مراتب
خط عرضی کشی لیکن نقل مقسوم علیه اولی است
اوقات قوم کم میشود پس تخفیف عمل میشود و
تطلب اعظم عدد آخر کما مر وضعه عن یمین
و اعمل به ما عرفت بعد از نقل یکی از مقسوم طلب
دیگر مگر آن عدد که موصوف بصفت مذکوره باشد چنانچه
و چون یافتی نویس از این طرف راست اگر عدد که اول
بالای جدول بود چنانکه محاذی بود خانه دیگر را از خانهای جدول
عمل کن بدان عدد آنچه شناختی سابقا یعنی در هر
مقسوم علیه ضرب کن و حاصل را زیر مقسوم بی فاصله
محاذی و بیار آن از مقسوم نقصان کن و باقی را در تحت خط
شد ... اگر ... فان لم ... فضع صفرا و اگر ... مطلوب

یافته نشود بجای آن بالای جدول صفر بگذاشتی و در هر دو صورت
نقل کن یکی از مقسوم و مقسوم علیه را چنانچه گذشت و کذا
لیصیر اول المقسوم محاذیا لاول المقسوم علیه و همچنین در
هر مرتبه عمل میکن تا آنکه اول مقسوم محاذی اول مقسوم علیه
افتد فیکون الموضوع اعلی الجدول خارج القسمة چون
عمل تمام شود پس آنچه از اعداد بالای جدول نهاده شده است خارج
قسمت باشد اگر از مقسوم بعد تمامی عمل چیزی باقی نمانده باشد
فان بقی من المقسوم شیئی فهو کسر مخرجه المقسوم علیه پس باقی
مذکور کسر است و مخرجش مقسوم علیه پس باقی مقسوم را سوی
~~مقسوم را سوی~~ مقسوم علیه نسبت کن و این حاصل نسبت با آنچه
بالای جدول است از اعداد خارج قسمت بود مثاله هذا العدد
۹۷۵۷۳۲۱ علی هذا العدد ۵۳ مثال قسمت عدد اکثر
المراتب قسمت شد الف و هفتاد و پنج هزار و هفتصد و چهل و یک است
بر پنجاه و سه خارجش آنکه جدولی کشیدیم که عدد خانهاش
موافق شمار مراتب مقسوم است یعنی شش خانه و مقسوم را

زیر یک سه جدول زیر خط عرضی که بسر خطوط طولی جدول
نوشتیم بوجهیکه هر مرتبه از آن در خانه جداگانه واقع شد
هرگاه آخر مقسوم علیه محاذی آخر مقسوم کردیم مقسوم علیه
از مقسوم محاذی خود یعنی مقسوم علیه پنجاه و شصت و مقسوم
او نود و هفت پس مقسوم علیه را باین جدول بفاصله که پنجاه پس
عمل کند نوشتیم بوجهیکه آخرش محاذی آخر مقسوم است من
اکثر اعداد را از جنس آحاد که در هر واحد از ارقام مراتب مقسوم علیه
و حاصل ضربش از مقسوم که محاذی اوست نقصان کرده شد
باقی ماند آنرا محاذی آحاد مقسوم علیه بالای خط عرضی جدول اکثر
و یک مذکور را اول در رقم دوم مرتبه مقسوم علیه که پنج است ضرب
پنج شد آنرا زیر مقسوم که نه است بوجه اتصال نوشتیم بوجهیکه
[illegible] و پنج را از نه که محاذی او نقصان کردیم چهار ماند ب[illegible]
خطها [illegible] زیر آن چهار باقی را ثبت کردیم باز یک مذکور
در رقم مرتبه اول مقسوم علیه که شش است ضرب کردیم شش شد
مقسوم [illegible]

محاذی

کردیم باقی ماند چهار زیر خطهای کشیده چهار باقی را زیر آن نوشتیم
من بعد بالای مقسوم علیه زیر خط عرضی کشیده بالای آن مقسوم
علیه را بمرتبه بطرف راست نقل کرده نوشتیم و بدستور اکثر اعداد مقسوم
[illegible] بطرف راست یک [illegible]
جدول محاذی خانه دیگر نوشتیم اول آن [illegible] پنج که آخر مقسوم علیه
ضرب کردیم چهل شد آنرا زیر مقسوم محاذی او که چهل و چهار
است نوشتیم بوجهیکه مرتبه آحادش محاذی مضروب فیه
است پس چهل را از چهل و چهار طرح دادیم باقی ماند چهار
زیر چهل مع صفر خط ماحی کشیده زیر آن چهار باقی را ثبت
گردانیدیم باز هشت مذکور را در شش که اول مرتبه مقسوم علیه است
ضرب کردیم چهل و هشت شد آنرا زیر مقسوم محاذی او که چهل و پنج است
بوجهیکه آحادش محاذی مضروب فیه است نوشتیم و از چهل
و پنج نقصان کردیم باقی ماند سه و یک پس زیر هشت و چهل خط ماحی
کشیده زیر آن سه و یک باقی را نوشتیم من بعد بالای مقسوم
علیه خط عرضی کشیده بار دیگر بطرف راست بیک مرتبه نقل کردیم و اکثر

بیست [illegible] طلبیدیم پنجاه یافتیم آنرا بطرف
پشت بالای خانه دیگر از جدول نوشتیم و در پنج
مراتب مقسوم علیه ضرب کردیم بیست شد آنرا از
محاذی او که بیست و یک است نوشتیم بوجهیکه مرتبه آحاد
مضروب فیه است و از بیست و یک نقصان کردیم یک ماند زیر
صفر خط ماهی کشیده یک باقی باز زیر آن نوشت کرده
چهار [illegible] در سه که اول مراتب مقسوم علیه است ضرب کردیم
شد آنرا از زیر مقسوم محاذی او که هفده است نوشتیم بوجهیکه آحاد
مضروب فیه است و از هفده طرح دادیم پنج باقی ماند زیر
خط ماهی کشیده زیر آن پنج باقی را نوشتیم من بعد مقسوم
بالای خط عرضی بدستور نقل کرده بطرف راست یک مرتبه نوشتیم
اعداد مضروب مذکوره طلبیدیم یک یافتیم آنرا بطرف راست بالای
خانه دیگر از جدول نوشتیم و در پنج که آخر مراتب مقسوم علیه
کردیم پنج شد آنرا از زیر مقسوم محاذی او که نیز پنج است نوشتیم
نماند زیر آن خط ماهی کشیده

مقسوم علیه است ضرب کردیم بیست شد آنرا از زیر مقسوم محاذی او که چهار است
نوشتیم و طرح دادیم یک ماند زیر خط ماهی کشیده یک باقی
زیر آن نوشتیم من بعد مقسوم علیه را بدستور نقل کرده بطرف
راست یک مرتبه بالای خط عرضی نوشتیم و اکثر اعداد
مضروب مذکوره طلبیدیم هیچ نیافتیم لهذا بطرف راست
بالای خانه اول از جدول صفر کذا نوشتیم و از مقسوم
زیر خط ماهی یازده باقی مانده و آن کم است از مقسوم علیه
که پنجاه و سه است پس یازده را سوی پنجاه و سه نسبت
کردیم فخارج القسمة ۱۸۴۱۰ من الصحاح
پس آنچه بالای جدول است یعنی هژده هزار
و چهارصد و ده خارج قسمت مطلوب است از جنس صحیح
و احد عشر جزءا من ثلثة و خمسین اذا فرض واحدا
و یازده جزو از پنجاه و سه که فرض کرده شده است واحد خارج قسمت است
از جنس کسر پس مجموع صحاح که بالای جدول است و حاصل نسبت که
کسر است خارج قسمت مطلوب باشند و هذا صورته

درین صورت عمل
بنقل مقسوم علیه سوی
یمین بدانکه آنچه گذشت
مثال قسمت عمل
آسمان تعیین وجود
و بعضی عدد مطلوب
در آحاد مقسوم علیه
میکنند در سطر نوشته
و نقصان میکنند پس از آن
در عشرات آن من بعد در
مئات آن یعنی آغاز ضرب از یمین مقسوم علیه میکنند و در
هر مرتبه جداگانه ضرب و نقصان میکنند و بعضی عدد مطلوب
در تمام مراتب مقسوم علیه ضرب نمایند و همه را جمع کرده زیر مقسوم
محاذی می نویسند و یکبارگی مجموع حاصل ضرب را از مجموع
مقسوم یکباره نقصان میکنند در صورت نقل مقسوم علیه

١ ٨ ٤ ٤ ١

١	٤	٢	٥	٧	٩
				٣	٥
				٤	٤
				٠	٤
				٤	
			٤	٢	
			١	٢	
			٠	٢	
			١		
			١		
		٢			
		٥			
	٣				
	١				
٣	٥				
	٣	٥			
		٤			
			٥	٥	
			٣	٣	٥

سوی یمین گونه عمل توان کرد فاحفظ هذا و اگر خواهیم در مثال مذکور
نقل باقی مقسوم نمائیم پس عمل چنین شود
شرح شکل این است که جدول بدستور
سابق کشیدیم و مقسوم و مقسوم علیه
چنانکه گذشت نوشتیم و اکثر
اعداد بصفت مذکوره طلبیدیم
یک یافتیم چون آنرا بالای جدول
محاذی آحاد مقسوم علیه نوشته
عمل تمام کردیم از مقسوم چهار لک و چهل
و پنجهزار و هفتصد و چهل و یک باقی ماند
پس زیر مقسوم از اول خطوط طولی
جدول خط عرضی تا آخر خطوطش کشیدیم و یک خانه از
طرف راست گذاشته زیر خط عرضی مذکور باقی مقسوم را
نوشتیم باز دیگر اکثر اعداد بصفت مذکوره طلبیدیم هشت
یافتیم چون آنرا طرف راست یک بالای جدول نوشته عمل تمام کردیم

٠ ١ ٤ ٨ ١

١	٤	٧	٥	٢	٩	
				٣	٥	
				٤	٤	
	١	٤	٧	٥	٤	٤
					٠	٤
					٤	
				٤	٢	
				١	٢	
		١	٤	٧	١	٢
					٠	٢
					١	
				٢	١	
				٥		
			١	٤	٥	
				٣	٥	
				١		
				١	١	
				٣	٥	

[illegible] هزار و هشت [illegible] و یک باقی

پس از دوم خطوط جدول تا آخر زیر مقسوم خط عرضی
کشیده باقی مقسوم را زیر آن یک خانه دیگر گذاشته
نوشتیم باز دیگر اکثر اعداد بصفت مذکوره طلبیدیم چهار یافتیم
چون آنرا بطرف راست هشت بالای جدول نوشته عمل
تمام کردیم از مقسوم پانصد و چهل و یک باقی ماند پس از سوم
خطوط جدول تا آخر زیر مقسوم خط عرضی کشیده باقی مقسوم
را زیر آن یک خانه دیگر یعنی خانه جدول گذاشته نوشتیم
من بعد دیگر اکثر اعداد بصفت مذکوره طلبیدیم یک یافتیم
چون آنرا به پهلوی راست چهار بالای جدول نوشته عمل
کردیم یازده باقی ماند پس از چهارم خطوط جدول تا آخر
زیر مقسوم خط عرضی کشیده باقی مذکور را زیر آن یک خانه
دیگر یعنی چهارم خانه جدول گذاشته نوشتیم و چون
بصفت مذکوره طلبیدیم هیچ نیافتیم پس
یک بالای جدول [illegible] پس از [illegible]

آنچه بالای جدول است صحیح است و آنچه زیر خط عرضی آخر است
کسر است و مخرجش مقسوم علیه بدانکه در صورت نقل مقسوم
بطرف چپ که یک مرتبه از مراتب مقسوم زیاده میشود از خانهای
جدول پس آنرا بیرون جدول بطرف چپ نگاه دارند و نیز
حاصل ضرب بیرون جدول نگاه دارند تا محاذی مرتبه
افتد چنانچه در عمل مذکور بوقت نقل چهار لک و چهل و پنج هزار
و هفتصد و چهل و یک چهار لک بیرون جدول نگاه داشتیم
لهذا بعض محاسبین خانهای جدول را زیادت از مراتب
مقسوم میکشند بیک خانه تا آنوقت بکار آید پس در وقت
نقل مقسوم دوگونه عمل توان کرد و چون احتمالات سه گانه
ضرب اکثر اعداد در مراتب مقسوم علیه و نوشتن آن زیر مقسوم
و نقصان کردن آن از مقسوم ملاحظه کنی چنانکه در عمل
جدول اول گذشت شش احتمال میشود پس همگی طریق
عمل در سابق و لاحق نه شد و روا است که بهر وجه ازین وجوه
نه‌گانه که خواهی عمل کنی و الامتحان بالضرب میزان

الخارج في ميزان المقسوم عليه وزيادة ميزان
ان كان على الحاصل وامتحان صحت و فساد
حاصل میشود بضرب نمودن میزان خارج قسمت را که با
جدول نوشته شده در میزان مقسوم علیه وافزود
باقی را از مقسوم اگر چیزی باقی مانده باشد بر حاصل ض
دیگر رفتن میزان از مجموع حاصل ضرب و میزان
فميزان المجتمع ان خالف ميزان المقسوم ف
خطاء پس میزان مجموع مذکور اگر مخالف
با میزان مقسوم عمل خطا باشد والا اغلب احتمالی

الفصل السادس في استخ

فصل ششم در بیان عمل بر آوردن جذرات المفروض
في نفسه يسمى جذرا في المحاسبات وضلعا
المساحة وشيئا في الجبر والمقابلة آنچه
در ذات خود نامیده میشود آن را جذر در محا
مساحت و علم جبر و مقابله و نیز ضلع در

وشیئی در علم جبر و مقابله ويسمى الحاصل مجذورا
ومربعا ومالا ونامیده میشود حاصل ضرب مذکور را مجذور در
در محاسبات ومربع در مساحت ومال در علم جبر ومقابله
پس فرق درمیان جذر وضلع وشیئی نیست مگر باعتبار
محل استعمال وهمچنین میان هر سه حاصل بدانکه عدد دو قسم
است یکی منطق وآن آنست که فی التحقیق جذر داشته باشد
ودیگر اصم که فی التحقیق جذر ندارد ومراد از منطق
اینجا در کلام مصنف همین معنی است که گفته شد نه آنچه
در مقدمه گذشته والعدد ان كان قليلا فاستخرج
جذره لا يحتاج الى تامل ان كان منطقا وعدد مجهول
الجذر اگر اندک باشد پس جذر منطقش ظاهر است واستخراجش
محتاج بتامل نیست چون عدد مذکور منطق بود وان کان
اصم واگر عدد قلیل مجهول الجذر اصم بود پس جذر
فی التحقیق او را نیست مگر آنکه خواهی جذر تقریبی
آن بدانی که در بعض جا بکار آید پس طریق استخراجش

اینست فاسقط منه اقرب المجذورات الیه
الی مضعف جذر المسقط مع واحد پس
از عدد قلیل مجهول الجذر نزدیکترین مجذورات
را بدان عدد از طرف زیرین و آنچه باقی ماند از آن
سوی مجموع ضعف جذر اقرب المجذورات و واحد
جذر المسقط مع حاصل النسبة هو جذر الاصم
پس جذر اقرب المجذورات با حاصل نسبت جذر
است بالتقریب یعنی اگر آنرا در ذاتش ضرب کنی
مطلوب مفروض حاصل نمیشود بلکه قدری کم از آن
مثلا اگر خواهی جذر تقریبی عشره بدانی پس نه که اقرب
المجذورات است بده از ده بیفکنی یک ماند آنرا نسبت بسوی
که مجموع واحد و شش باشد که دو چند جذر اقرب المجذورات
است یعنی و آن نسبت سبع است پس سه و سبع جذر ده
باشد بالتقریب یعنی اگر سه و سبع را در ذاتش
کنی نه صحیح و شش سبع و یک سبع سبع حاصل شود

کم است از ده بمقدار شش سبع سبع بدانکه بعض محاسبین چون
اقرب المجذورات را از عدد مطلوب الجذر نقصان کنند باقی
را بسوی ضعف جذر اقرب المجذورات نسبت کنند بدون اضافه
واحد در این صورت آنچه جذر تقریبی بدست می آید اگر او را در ذاتش ضرب
بکنند زیاده از عدد مفروض حاصل میشود بمقدار اندک نسبت بعمل
بعمل چنانچه برین مذهب جذر ده سه و سدس باشد و اگر آنرا در نفسه
ضرب کنند ده و یک سدس سدس بدست آید و یک سدس سدس کم است از شش
سبع سبع پس ازین مذهب بتحقیق اقرب باشد لیکن این مذهب در استخراج
جذر سته مثلا درست نمیشود چه بعد اسقاط اقرب المجذورات که یک است
و جذرش هم یک از سته دو باقی ماند چون او را نسبت کنند سوی جذر
مسقط ضعف که دو است حاصل نسبت هم یک شود که نسبت مثل الی
پس مجموع جذر مسقط و حاصل نسبت دو باشد و چون دو را در دو ضرب کنند
چهار میشود و این بنهایت اکثر است پس جذر تقریبی نباشد لهذا
مصنف قول اول را اختیار نمود که ضابطه کلیه است و ضابطه دوم
کلیه نیست وان کان کثیرا فضعه خلال جدول کالمقسوم

و اعلم مراتبه خطی مرتبه مرتبه و اگر عدد مجهول
پس طریق دریافت جذرش منطق باشد یا اصم
مذکور را اندرون جدول نویسی مانند مقسوم چنانچه
دانستی و نشان کن مراتب عدد مذکور را که ذاشتن یک
یعنی محاذی مراتب افراد چون یک و سه علی هذا القیاس بالا
نویس و مراتب ازواج را خالی از نقطه بگذار چون دو و
هذا القیاس ثم اطلب اکثر عدد من الآحاد اذا ضرب فی نفسه
نقص الحاصل مما یحاذی العلامة الاخیرة و مما
افناه او یبقی اقل من المنقوص منه من بعد طلب کن
اعداد را از آحاد که چون ضرب کرده شود در وی
نقصان کرده شود حاصل ضربش از اعداد دیگر که محاذی
است و بجانب چپ علامت اخیره است فانی گرداند اعداد
که محاذی علامت اخیره باشد و بجانب چپ آن یعنی
هیچ باقی نماند یا باقی ماند لیکن مقدار باقی کم بود از ان
که نقصان کرده میشود از ان اعداد پوشیده نماند که چون

محاذی آخر مراتب عدد مطلوب الجذر علامت باشد و دران مرتبه عدد بود
پس درین صورت اکثر اعداد جز واحد نبود و چون واحد را در
واحد ضرب کنند یک شود و چون یک را ازین نقصان کنند و دو باقی ماند
و آن ضعف منقوص است نه کم پس از مصنف و یا از ناسخ خطا واقع شد
پس لازم چنین بود که گفتی اطلب اکثر عدد من الآحاد یمکن
ضربه فی نفسه و نقصان الحاصل مما یحاذی العلامة الاخیرة
و مما عن یساره یعنی طلب کن بزرگترین اعداد را از آحاد
که ممکن بود ضربش فی نفسه و نقصان حاصلش از اعداد دیگر که محاذی
علامت اخیره باشد و بجانب چپ علامت اخیره باشد چنانچه در قسمه
گفته است فاذا وجدته وضعته فوقها و تحتها بمسافة و
ضربت الفوقانی فی التحتانی و وضعت الحاصل تحت
العدد المطلوب جذره بحیث یحاذی آحاده المضروب
فیه و نقصته مما یحاذیه و مما عن یساره و وضعت الباقی
تحته بعد الفاصلة پس چون باقی عدد مطلوب را که موضوع
بود بصنف مذکوره بنویسی آنرا بالای علامت اخیره بیرون جدول

وزیر علامت اخیره پائین جدول بمسافتیکه گنجایش
عمل دارد وضرب کنی آنرا که بالای علامت اخیره نوشته
پائین جدول نوشته و بنویسی حاصل ضرب مذکور را از
مطلوب الجذر بوجه انتصال بطوریکه آحاد حاصل در
مضروب فیه او نقصان کنی حاصل ضرب را از
مطلوب الجذر که محاذی علامت اخیره باشد
پس وزیر منقوص منه خطی افقی بکشی وآن را مسمی
خط فاصل گفته است پس آنچه باقی مانده باشد از منقوص
زیر خط مذکور ثبت گردانی ثم تزید الفوقانی علی
وتنقل الجمیع الی الیمین بمرتبة من بعد زیادت کنی
که بالای علامت اخیره نوشته بر آنچه پائین
نوشته و مجموع را نقل کنی سوی راست بیکمرتبه
خط عرضی بکشی بالای عددیکه پائین جدول نو
تا مرتبهٔ آحاد مجموع منقول محاذی شود و مرتبه
بالای آن

اذا وضعته فوق العلامة التی قبل العلامة الاخیرة
فی تحتها امکن ضربه فی مرتبة مرتبة من التحتانی ونقصان
الحاصل مما یحاذیه ومما عن یساره من بعد طلب کنی
عددی بزرگترین اعداد را از آحاد چنانکه گذشت یعنی چون نویسی
آنرا بالای علامتی که سابق علامت اخیره است و زیر علامت
مذکوره پائین جدول به پهلوی راست عددیکه سابق در پائین جدول
نوشته باشی ممکن بود ضرب عدد مذکور در هر یک مرتبه از مراتب
اعداد تحتانی و باز نقصان نمودن حاصل ضرب آنچه محاذی
و یسار او است از اعداد مطلوب الجذر فاذا وجدت العدد
عملت بما عرفت وزدت الفوقانی علی التحتانی
ونقلت ما فی السطر التحتانی الی الیمین بمرتبة پس
یافته شود عدد مطلوب موصوف بصفت مذکوره عمل کنی بدانچه
دانستی وزیاده کنی عدد فوقانی مذکور را بر تحتانی ونقل کنی
مجموع آنچه در سطر زیرین است سوی راست بیکمرتبه بوجهیکه
آحاد مجموع عدد تحتانی محاذی افتد مرتبهٔ را که بالای علامت

وان لم یوجد فضع فوق العلامة وتحتها صفرا
عدد موصوف بصفت مذکوره یافته نشود پس هم بالا
که سابق علامت اخیره است و هم زیر آن پایین جدول
بنویس و نقل کن آنچه در سطر تحتانی است از ص
است بیک مرتبه بدانکه علامت اخیره عدد مذکور
که یافته شود و در باقی علامات ضرور نیست فاحفظ
الی ان یتم العمل و همچنین دیگر اکثر اعداد بصفت
در هر مرتبه علامت مطلوبی و اگر بیابی بالای علامت و زیر
پایین جدول نویسی و بدستور ضرب و تفریق و نقصان کنی
و بسیار از اعداد مطلوب الجذر و عدد فوقانی بر تحتا
مجموع را بطرف راست بیک مرتبه نقل کنی بوجهیکه آحاد مجموع
محاذی مرتبه شود که بالای آن علامتی نیست و اگر نیابی
علامت جدول و هم زیر علامت پایین جدول نوشته
بطرف راست بیک مرتبه نقل کنی و علی هذا القیاس عمل میکن
تمام شود یعنی هیچ علامتی نماند که در آن عمل نکرده

الفواصل

آن عدد یا صفر نوشته باشی فیما فوق الجدول هو الجذر فان
لم یبق شیء تحت الخطوط فالعدد منطق چون عمل تمام
شد پس آنچه بالای جدول نوشته شده جذر عدد مطلوب
الجذر است پس اگر زیر خطوط فواصل یعنی خطوط ماحیه
هیچ باقی نمانده است درین صورت عدد مطلوب الجذر خود
منطق است و آنچه بالای جدول است جذر تحقیقی او است
وان بقی فاصم وتلک البقیة کسر مخرجها ما یحصل من
زیادة ما فوق العلامة الاولی مع واحد علی التحتانی
و اگر چیزی باقی ماند زیر خطوط ماحی پس عدد مطلوب الجذر خود
اصم است او را جذر تحقیقی نیست لیکن اگر خواهی که جذر
تقریبی بدانی بدستوریکه گذشت پس القدر که از عدد مطلوب
الجذر افکنده شد اقرب المجذورات است آنچه بالای جدول
مرقوم است جذر تحقیقی او است و آنچه زیر خطوط فواصل باقی مانده از
از عدد مطلوب الجذر بعد اسقاط اقرب المجذورات کسریست که مخرجش
عددیست که حاصل شود با فزودن آنچه بالای علامت اول است

عدد بر سطر تحتانی بنویس و اگر خواهی بدو دایره
طریق اول معمول است پس عدد مذکور را که
ست نسبت کیفیتی بتمام عدد سطر تحتانی که
قرب المجذورات است که اسقاط یافته پس
اقرب المجذورات که بالای جدول مقسوم است
عدد مطلوب الجذر را مثاله ان ناخذ جذر
۱۲۸۱۷۲ و عملنا ما قلنا صار هکذا اشکال
استخراج جذر یک لک و بیست و هشت هزار و یکصد و هفتاد و دو
کردیم چنانچه گفتیم صورت عمل چنین شد
شرح چنین آنکه عدد مذکور شش مرتبه دارد
لهذا جدول شش خانه کشیده عدد مذکور را
مانند مقسوم اندرون جدول نوشتیم و
بالای جدول محاذی مراتب افراد یعنی
یکم و سوم و پنجم نقطه علامت گذاشتیم
من بوطله

که چون در ذوات خود ضرب کرده شود از محاذی علامت اخیره
و بسیار او که همگی دوازده است نقصان حاصل ضرب ممکن بود پس سه
چنین صفت یافتیم سه را هم بالای علامت اخیره و هم زیر آن در پایین
جدول نوشتیم و سه فوقانی را در سه تحتانی ضرب کردیم نه شد
نه را از زیر عدد مطلوب الجذر نوشتیم بوجهیکه محاذی مضروب فیه است
عدد مذکور را از دوازده که محاذی و بسیار اوست نقصان
کردیم سه باقی ماند آنرا زیر منقوص و منقوص منه خط ماحی کشیده ثبت
کردیم باز سه فوقانی بر سه تحتانی افزودیم شش شد پس شش تحتانی
خط عرضی کشیده شش مذکور را یک مرتبه بطرف راست نقل کردیم
یعنی در خانه که محاذی آن علامت نیست آوردیم من بعد دیگر اکثر اعداد
از آحاد بصفت مذکوره طلبیدیم پنج یافتیم آنرا هم بالای علامتیکه
سابق علامت اخیره است و هم زیر آن پایین جدول بطرف راست
شش منقوله نوشتیم و پنج فوقانی را اول در شش تحتانی
ضرب کردیم سی شد آنرا زیر عدد مطلوب الجذر نوشتیم
بوجهیکه مرتبه آحاد سی محاذی مضروب فیه است پس سی را از

محاذی او که سی و هشت است نقصان کردیم هشت ماند
آنرا زیر منقوص و منقوص منه خط ماهی کشیده نوشتیم باز
در پنج تحتانی ضرب کردیم بیست و پنج شد آنرا زیر عدد
مطلوب الجذر نوشتیم بوجهیکه آحاد شش محاذی منقوص
بیست و پنج را از محاذی او که هشتاد و یک است نقصان
کردیم پنجاه و شش ماند آنرا زیر منقوص و منقوص منه خط ماهی
کشیده ثبت کردیم باز پنج فوقانی را بر پنج تحتانی
در سطر تحتانی هفتاد شد پس بر شصت و پنج که در سطر
تحتانی بود خط عرضی کشیده هفتاد مذکور را یکمرتبه
نقل کرده آوردیم چنانکه مرتبه آحاد شش در خانه که محاذی
علامتی نیست واقع شد پس بعد دیگر اکثر اعداد از آحاد
مذکوره طلبیدیم هشت یافتیم آنرا هم بالای علامت اول
در سطر تحتانی بطرف راست هفتاد نوشتیم و هم
اول در رقم هفت از سطر تحتانی ضرب کردیم پنجاه
آنرا زیر عدد مطلوب الجذر نوشتیم بوجهیکه آ

مضروب فیه است و از محاذی آن که هفتاد و دو است نقصان
کردیم هشت ماند آنرا زیر منقوص و منقوص منه خط ماهی کشیده نوشتیم
و عمل تمام شد و اگر خواهی هشت فوقانی را بر هفتصد و هشت تحتانی
افزوده و بالای هفتصد و هشت تحتانی خط عرضی کشیده بالای
آن هفتصد و شانزده بنویسی تا عمل تمام شود و یبقی تحت
الخطوط الفواصل ثمانیة و باقی ماند زیر خطوط فواصل
یعنی خطوط ماهی هشت عدد پس معلوم شد که عدد مطلوب الجذر
منطق نیست بلکه اصم است و جذر تحقیقی ندارد اما دریافت
جذر تقریبی آن موافق ضابطه که در آغاز این فصل گذشت مذکور
است که اقرب المجذورات بعدد مطلوب الجذر خود در عمل مذکور اسقاط
نموده شد که یک لک و هشت هزار و هفتصد و شصت و چهار بود و جذر تحقیقی
آن که بالای خط اول است سیصد و پنجاه و هشت است و از عدد مطلوب الجذر
بعد اسقاط اقرب المجذورات مذکور هشت باقی مانده فهی کسر مخرجها
الحاصل من زیادة ما فوق العلامة الاولی و واحد علی
التحتانی اعنی ٧١٧ پس هشت مذکور کسریست که مخرجش

حاصل میشود بزیادتی آنچه بالای علامت اول است یعنی
و بزیادتی واحد دیگر بر عدد سطر تحتانی که هفتصد و هشت
یعنی مجموع همه که هفتصد و نه عدد است مخرج کسر مذکور است
باقی را ... هفتصد و نه عدد که ضعف جذر اقرب المجذورات
سقط است با واحد نسبت کردیم جذر پس مسقط باحاصل
یعنی سیصد و پنجاه و هشت صحیح و هشت جزو از هفتصد و نه
که فرض کرده شده باشد واحد جذر عدد مطلوب الجذر مذکور
تقریبا والامتحان بضرب میزان المخارج فی نفسه و
میزان الباقی ان کان علی الحاصل و امتحان صحت و سقم
عمل جذر مر حاصل تصحیح بضرب میزان عدد خارج را که بالای خط است
در ذات خودش و افزودن میزان باقی را که زیر خط بود
مجموع حاصل است اگر باشد بر حاصل ضرب مذکور و گرفتن میزان حاصل ضرب
فمیزان المجتمع ان خالف میزان العدد فالعمل خطا
پس میزان مجموع حاصل ضرب میزان باقی با میزان ...
فقط اگر مخالف افتد میزان عدد مطلوب الجذر را ...

والا غلط احتمال صحت است **الباب الثاني في حساب الكسور**
وفيه ثلث مقدمات وستة فصول باب دوم در بیان
حساب کسور است و در این باب مقدمه است که موقوف علیه مسائل باب است
... شد و شش فصل است که مسائل باب کسور در آن گفته شده بدانکه مسائل
باب کسور مثلث اند من جمله آن بعضی خود تمام است که در صحاح گذشت
و تقسیم و تحویل کسر است از مخرجی بمخرجی لیکن مصنف تضعیف و جمع را
در فصلی اول و تنصیف و تفریق را در فصلی ثانی ... در این کتاب هم
فصل قرار داد **المقدمة الاولى** مقدمه اول این است که ...
بیان نسب چهارگانه است میان عددین و نیز بیان اقسام کسور
كل عددين غير الواحد ان تساويا فمتماثلان هر دو عدد سوای
واحد که میان آنها نسبت ملحوظ است اگر باهم برابر باشند ایشان را
متماثل گویند و نسبتی که میان هر دو عدد است تماثل میدانکه
مصنف در عددین متنسبین قید کرد که سوای واحد باشد تا تقسیم سوی
اقسام چهارگانه درست آید والا تباین یافته نمیشد صواحد
با هر عددی میشود و مثال تماثل خود ظاهر است چون چهار و چهار

والا فان افنی اقلهما الاکثر فمتداخلان واگر هر دو متساوی نباشند پس لامحاله باهم کم و بیش باشند و

اگر عدد اقل نیست کردانند اکثر را یعنی چون بیش

... متداخل گویند و نسبت را تداخل خوانند

عددهما ثالث فمتوافقان والکسر الذی

هما واگر عدد اقل اکثر را فانی نکند پس اگر

عدد سیوم فانی کند پس هر دو عدد را متوافق گویند

توافق و کسری که عدد سیوم مخرج اوست وفق هر دو

گویند و کسر مذکور را چون این متوافقین گویند و کسر مذکور را جزو

متوافقین گرفته شود جزء الوفق خوانند مثلا ده و

نه هر دو باهم متساوی اند و نه هشت داخل است در ده بلکه

سیوم فانی میکند و آن دو است و دو مخرج نصف است

نصف وفق متوافقین باشد و چون نصف ده بگیرند

پنج باشد و نصف هشت بگیرند یعنی چهار پس چهار و پنج

باشد بدانکه عدد سیوم هر دو را هم ضرورست که غیر واحد

تقسیم مذکور بچهار قسم است نباید و این متوافقان را گاهی

متشارکان هم گویند والا فمتباینان واگر هر دو

را عدد سیوم فانی نکند پس هر دو را متباین گویند و نسبت

تباین چون یازده و سیزده بدانکه اگر عددین منتشین اندک

باشند بادنی توجه دریافت توان کرد که نسبت میان آنها کدام

است از نسبتهای چهارگانه و چون کثیر المراتب بوند پس فکر

دقیق باید لهذا مصنف دریافت آنرا ضابطه مقرر کرده گفت

والتماثل بین و نسبت تماثل خود ظاهرست اگرچه عددین

کثیر المراتب باشند و تعرف البواقی بقسمة الاکثر علی الاقل

فان لم یبق شیئ فمتداخلان و شناخته میشود نسبتهای

باقیه سوای تماثل بدین وجه که قسمت نموده شود عدد اکثر

باقی نماند پس معلوم توان کرد که هر دو عدد متداخل اند و نسبت

میان آنها تداخل است وان بقی قسمنا المقسوم علیه علی

الباقی و هکذا الی ان لا یبقی شیئ فالعدد ان متوافقان

والمقسوم علیه الاخیر هو العاد لهما واگر از عدد اکثر بعد

قسمت چیزی باقی ماند قسمت کنیم مقسوم علیه یعنی عدد دوم
را بر آنچه از عدد اکثر باقی مانده است و همچنین اگر قسمت عدد دوم
نماید باقی عدد اکثر را بر باقی عدد اقل قسمت کنیم و باز
باقی [illegible] اکثر باشد بر باقی دیگر که اقل است قسمت کنیم
تا آنکه قسمتی صحیح افتد و از مقسوم الخیر چیزی نماند پس
هر دو عدد متشاربین مفروضین متوافق باشند و میان
نسبت توافق و مقسوم علیه اخیر که هست عدد سوم است که عاد
یعنی فنا و بینست کننده هر دو متوافقین را و کسر وفق
هر دو را او یبقی واحد فمتباینان [illegible] قسمتی از قسم
باقی ماند پس هر دو عدد متباین باشند [illegible] آنها نسبت تباین
بود چون مصنف از بیان نسب چهارگانه فراغت یافت [illegible]
نمود و گفت ثم الکسر اما منطق و هو الکسور التسعة المشهورة
او اصم و لا یمکن التعبیر عنه الا بالجزء من بعد کسر دوگونه
یکی منطق و آن کسور نه گانه مشهوره است که تعبیر آنها بلفظ
دیگر سوای جزء کرده شود و نامهای آنها از مخارج آنها

مگر نصف و کسور نه گانه اینست نصف و ثلث و ربع و خمس
و سدس و سبع و ثمن و تسع و عشر دوم اصم و تعبیر آنها ممکن
نیست مگر بجزء چنانچه یازدهم حصه را جزوی از یازده گویند
و علی هذا القیاس و کل منهما اما مفرد کالثلث و جزء
من احد عشر و هر یک از منطق و اصم چهار گونه بود یا مفرد
است یعنی عدد آن یک است چون ثلث و جزوی از یازده
اول منطق مفرد است و دوم اصم مفرد او مکرر کالثلثین
و جزءین من احد عشر یا هر یک از منطق و اصم مکرر است یعنی
عدد آن زیاده از یک است چون دو ثلث و دو جزء از یازده اول منطق مکرر است
و دوم اصم مکرر او مضاف کنصف السدس و جزء من احد عشر
من جزء من ثلثة عشر یا هر یک از منطق و اصم مضاف است یعنی
کرده شده بسوی کسر دیگر و اگر بمعنی مضاف نحوی بگیرند هم روا است لیکن [illegible]
مخصوص بلغت عرب باشد چون نصف سدس و جزوی از یازده جزو از سیزده
اول منطق مضاف است و دوم اصم مضاف بدانکه در کسر مضاف از هر دو [illegible]
خواهند مقدم کنند بر دیگر در تلفظ هیچ تفاوت در مقصود نمیشود

چنانچه دوازده سهم حصه را خوانند نصف سدس گویند و نخوانند سدس نصف
لیکن عادت محاسبین چنانست که کسر کلان را مقدم کنند و
چنانچه در مثال مذکور نصف کلان است از سدس لهذا نصف سدس گویند
او معطوف کالنصف والثلث و جزء من احد عشر جزء
ثلثة عشر یا مرکب از منطق و اصم معطوف است چون نصف و
جزوی از یازده و جزوی از سیزده اول منطق معطوف
اصم معطوف بدانکه در کسر مضاف و کسر معطوف احتمال است که
منطق باشد و جزء دوم اصم چون سدس و جزوی از یازده
نصف و جزوی از سیزده این صورت اگرچه تصریح بدین بنا
در اصم داخل است یا در منطق اما در اصم داخل کردن اولی است
که ازین اقسام چهارگانه یکی با دیگری جمع میشود و ظاهرا
مصنف معلوم میشود که باهم جمع نشوند چه بیک تقسیم بر چهار قسمت
کرده هرگاه اقسام کسر بیان نموده ضرور افتاد اظهار صورت
هر یک را از اینها لهذا گفت واذا رسمت الکسر فان کان
صحیح فارسمه فوقه والکسر تحته فوق المخرج والا فضع صفرا

و هرگاه





و هرگاه خواهی کسری را از کسور مذکوره بنویسی اگر با وی عدد
صحیح است در صورت عدد صحیح را بالای کسر بنویس و کسر را زیر صحیح بالای
مخرجش و اگر با کسر عدد صحیح نبود پس بجای عدد صحیح صفر بنویس
و زیر آن کسر بالای مخرجش بدانکه اگر کسری زیر کسر باشد چنانچه در
مضاف منطق بالای کسر زیرین یعنی مضاف الیه نه صحیح نویسند
نه صفر بلکه کسر مضاف خود بجای صحیح و صفر است و در کسر بالای زیرین
ضابطه مذکور جاری نمایند فاحفظ و فی المعطوف ترسم
الواو و فی الاصم المضاف من وضابطه بیشین در همه
کسور است اما در کسر معطوف المقدر زیاده است که هر دو معطوف و معطوف علیه
راست و چپا نویسند و میان هر دو معطوف و معطوف علیه واو
عطف رقم کنند و در کسر اصم مضاف نیز مضاف و مضاف الیه
راست و چپا نویسند و میان هر دو لفظ من بمعنی از رقم کنند
که علامت اضافت است فالواحد والثلثان هکذا یک و دو
ثلث را بدین صورت نویسند ۱ ۲ ۳ صورت یک که بالای همه است صحیح است و
صورت دو زیر آن علامت ثلثین است و صورت سه زیر دو علامت مخرج

منطق مکرر

پس صورت این مثال کسریست و واحد و دو جزو از یازده که اصم

بدین صورت نویسند ۱ ۲ ۱۱ و واحد و ربع که منطق مفرد

بدین وجه باشند ۱ ۱ ۴ و واحد و جزوی از سیزده که اصم مفرد

بدین وجه باشد ۱ ۱ ۱۳ و نصف خمسة اسداس کذا ۰ ۱ ۲ ۵ ۶

پنج سدس که منطق مضافست بدین صورت نویسند چون

صحیح با وی نیست بجایش صفر نوشتیم و زیر آن رقم

علامت نصف و زیر آن دو که مخرج نصفست پس زیر آن

پنج که علامت پنج سدس باشد و زیر آن رقم شش که مخرج

این موافق ضابطه مصنفست که بیان نمود و بعضی میان مضاف

منطق و مضاف الیه آن نیز لفظ من نویسند چنانچه مثال مذکور

بدین وجه نویسند ۱ ۲ من ۵ ۶ و بعضی میان مضاف منطوق

خط عرضی کشند چنانچه مثال مذکور را بدین صورت نویسند ۰ ۱ ۲ ۵ ۶

والخمسان وثلثة ارباع هکذا ۲ ۵ و ۳ ۴ و دو خمس و سه ربع

که منطق معطوفست چنین نویسند یعنی اول صفر و زیر آن دو

رقم دو خمست و زیر آن پنج که مخرج کسر مذکورست باز

چپ آن نیز اول صفر و زیر آن که رقم سه ربع است و میان دو

واو عطف نویسند این موافق ضابطه مصنفست و بعضی بجای واو

عطف میان معطوف و معطوف علیه خط طولی کشند بدین صورت ۰ ۲ ۵ ۳ ۴

و جزوی از یازده و جزوی از سیزده که اصم معطوفست

بدینگونه نویسند ۱ ۱۱ و ۱ ۱۳ و جزء من احد عشر من جزء من

ثلثة عشر هکذا ۱ ۱۱ من ۱ ۱۳ و جزوی از یازده که جزویست

از سیزده و این کسر اصم مضافست بدین صورت نویسند که

اول صفر نویسند و زیر آن یک و زیر یک یازده که علامت جزوی

از یازده باشد باز بطرف چپ اول صفر و زیر آن یک و زیر یک

سیزده که علامت جزوی از سیزده بود و میان هر دو لفظ من نویسند

و بعضی معطوف و معطوف علیه را منطق بود یا اصم زیر و بالا نویسند

و میان هر دو واو عطف چنانچه در مثال مذکور منطق بدین وجه

نویسند ۲ ۵ و ۳ ۴ و در مثال اصم بدین وجه ۱ ۱۱ و ۱ ۱۳ و همچنین اصم مضاف

و مضاف الیه را زیر و بالا نویسند و لفظ من میان

هر دو چنانچه در مثال مذکور بدین صورت رقم نمایند ۱ ۱۱ من ۱ ۱۳

المقدمة الثانية مقدمه دوم اینست که در وی بیان
مخرج الكسر اقل عدد يصح منه مخرج کسر کمترین اعداد
آن کسر از آنها صحیح بر آید مثلا نصف که مخرجش دو است
اعداد افراد نباشد چه از اینها نصف صحیح بر نمی آید و از دو و
و چهار و شش و هشت و دیگر اعداد ازواج نصف صحیح بر آید
کمترین آنها دو است پس مخرج نصف دو باشد فقط بدانکه در مخرج
اعداد بنا بر سهولت و خفت در حساب اعتبار کرده اند در حساب
کسر ظاهر است فمخرج المفرد ظاهر پس مخرج کسر مفرد منطق
یا اصم ظاهر است چه مخارج کسور تسعه منطقه [illegible] و تا ده است و
مخارج کسور مفرده اصم خود عدد [illegible] وقت تعبیر بعدد لفظ
من در لغت عربی یا لفظ از در فارسی گفته آید چون جزو ی
از یازده و غیرها بعینه مخرج المكرر و مخرج مفرد خود بعینه
مخرج مکرر باشد منطق باشد یا اصم چه کسر مکرر بتکرار مفرد حاصل
شده است مثلا سه چنانچه مخرج ثلث است همچنان مخرج
دو ثلث است و یازده چنانچه مخرج یکجزو از یازده باشد

مخرج دو جزو یا سه جزو از یازده بود علی هذا القیاس
و مخرج المضاف مضروب مخارج مفرداته بعضها فی بعض
و مخرج کسر مضاف منطق بود یا اصم عددیست که حاصل شود
از ضرب مخرج بعض مفرد چون مخرج مضاف و مضاف الیه
جداگانه گرفته شود بدانکه در تحصیل مخرج کسر مضاف میان
مخارج مفردات نسبتی از نسب چهارگانه ملحوظ نیست بر نسبتی
که باشد میان آنها یکی را در دیگری ضرب کنند چون ثلث الثلث
پس سه را در سه ضرب کنند و نه مخرج ثلث الثلث باشد و در ثلث الربع
سه را در چهار ضرب کنند و دوازده مخرج کسر مذکور بود و در نصف الربع
دو را در چهار ضرب کنند و هشت مخرج کسر مطلوب باشد و در
ربع السدس چهار را در شش ضرب نمایند و بیست و چهار مخرج کسر مذکور
باشد و در مثال اول میان مخرج مفردات نسبت تماثل و در
مثال دوم تباین و در سیوم تداخل و در چهارم توافق است و علی هذا القیاس
و در کسر مضاف اصم چون جزو من احد عشر من جزء من ثلثة
عشر یازده را در سیزده ضرب کنند یکصد و چهل و سه مخرج کسر اصم

در مخرج بعض مفرد

۳ بار حاصل ضرب دو در مخرج

مضاف مذکور باشد بدانکه اگر مفردات کسر مضاف
بسیار مخرج چنین باید و اگر سه بود پس اول دو مخرج را
باز حاصل ضرب را در مخرج سیوم ضرب نمایند و اگر چهار
پس اول دو را با هم ضرب نمایند باز حاصل ضرب را در سیوم
چهارم و علی هذا القیاس پس حاصل ضرب دوم آخر مخرج
مطلوب بود اما المعطوف فاعتبر مخرجی کسر
اما مخرج کسر معطوف منطق بود یا اصم پس طریق
این است که دو مخرج دو کسر از مفردات آن بگیر و میان
مخرج از نسب چهارگانه ملاحظه کن که کدام نسبت
تباینا فاضرب احدهما فی الآخر او توافقا فوفق
فی الآخر او تداخلا فاکتف بالاکثر پس اگر میان
مخرج از آن نسبت تباین باشد ضرب کن تمام یکی
مخرج معتبر را در تمام مخرج دیگر و اگر میان آنها تو
باشد وفق یک مخرج را در تمام مخرج دیگر ضرب کن و اگر
باشد اکتفا باکثر کن یعنی مخرج اقل را بعمل در

را بگیر پوشیده نماند که کلام مصنف اینجا قاصر است که نسبت تماثل را
بیان نکرد چنانچه کسر معطوف مثلا ثلث ثمن و سدس ربع
بگیر بدانکه مخرج هر دو کسر مفرد که فی التحقیق مضاف است و چهار بیست
باشد پس درین صورت اکتفا بیکی کنند یعنی یکی بگیرند و دیگر را
بگذارند و اگر کسی گوید که نسبت ظهور گذاشته است گوییم انسلم که
ظاهر است و اگر مسلم داریم گوییم که مخرج کسر مفرد دو مکرر را چرا گفت
که ظاهر است بلکه باعتبار ظهور میگذاشت ثم اعتبر الحاصل مع
مخرج الکسر الثالث واعمل بما عرفت وهکذا فالحاصل
هو المطلوب من بعد اگر کسری سیوم باشد پس میان حاصل ضرب
مذکور و میان کسر سوم هر چهار نسبت اعتبار کن موافق ضابطه
مذکور عمل کن و همچنین اگر کسر چهارم باشد پس میان حاصل ضرب دوم
و کسر چهارم هر چهار نسبت اعتبار کن و موافق ضابطه عمل نما تا آنکه
هیچ مخرج نماند که در آن عمل نکرده باشی پس حاصل ضرب اخیر همان
مخرج مطلوب است یعنی مخرج کسر معطوف و همین مخرج را مخرج
مشترک گویند ففی تحصیل مخرج الکسور التسعة تضرب الاثنین

في الثلثة للتباين پس در تحصيل مخرج كسور يگانه
ضرب كن دو را در سه كه مخرج نصف و ثلث است و ميان
نسبت تباين است تا شش حاصل شود والحاصل في
الاربعة للتوافق و ضرب كن حاصل ضرب را كه شش است
يعني نصف چهار كه مخرج ربع است بجهت آنكه ميان
توافق بالنصف است تا دوازده حاصل شود والحاصل
في الخمسة للتباين و حاصل ضرب مذكور را كه دوازده
است در پنج كن كه مخرج خمس است چه دوازده و پنج تباين
شود شصت والستة داخلة في الحاصل فاكتف
و شش مخرج سدس داخل است در حاصل ضرب مذكور يعني
اكتفا كن بشصت و شش را بگذار واضربه في السبعة
و ضرب كن شصت را در هفت كه مخرج سبع است زيرا كه
شصت و هفت تباين است تا حاصل شود چهارصد و بيست
الحاصل في ربع الثمانية و ضرب كن چهارصد و بيست را
در هشت كه مخرج ثمن است يعني دو

چهارصد و بيست و ميان هشت توافق بالربع است تا حاصل شود
هشتصد و چهل والحاصل في ثلث التسعة للتوافق
و حاصل ضرب مذكور را يعني هشتصد و چهل را در ثلث نه يعني سه
كه مخرج تسع است بجهت توافق بالثلث كه ميان نه و ميان
هشتصد و چهل واقع است تا دو هزار و پانصد و بيست حاصل شود
والعشرة داخلة في الحاصل و هو الفان و خمسمائة و عشرون
فاكتف به و ده كه مخرج عشر است داخل است در حاصل ضرب
مذكور يعني دو هزار و پانصد و بيست پس اكتفا كن بحاصل مذكور و ده
را بگذار و هو المطلوب و همين دو هزار و پانصد و بيست مطلوب است
يعني مخرج مشترك است ميان كسور تسعه مذكوره كه نصفش ۱۲۶۰
و ثلثش ۸۴۰ و ربعش ۶۳۰ و خمسش ۵۰۴ و
سدسش ۴۲۰ و سبعش ۳۶۰ و ثمنش ۳۱۵ و تسعش
۲۸۰ و عشرش ۲۵۲ است تتمة اين تمام كننده
مقدمه دوم است و در ان وجهي ديگر براي تحصيل مخرج كسر
معطوف بيان كرده و ذلك ان تعتبر مخارج مفرداته

ورنه درست نه که مخارج معطوف و معطوف علیه را هر قدر که
جداگانه اعتبار کنی خواه معطوف و معطوف علیه کسر مفرد باشد
خواه مکرر خواه مضاف خواه باهم مختلف باشند فما کان
داخلاً فی غیره فاسقطه واکتف بالاکثر چون مخارج
و معطوف علیه جداگانه گرفتی پس هر مخرجی ازین مخارج که
مخرج دیگر باشد انرا بگذار و باکثر اکتفا کن وما کان
موافقاً فاستبدل جمیعه بوفقه واعمل بالوفق کذا که
از مخارج که موافق بود با مخرج دیگر پس یکی را از متوافقین بگذ
وفق مذکوره مخرج دیگر اگر نسبت توافق باشد بود دراید
و نیز میان وفق احد المتوافقین و میان متوافق دیگر
اعتبار کنند و موافق ضابطه مذکوره عمل نمایند اگرچه
مشعر است بدان بدانکه در استبدال احد المتوافقین
که هر کدام از متوافقین خواهند بوفقش بدل کنند لیکن نزد کاتب
صواب انست که از متوافقین مخرجی را که وفقش فرد [illegible]
به مقصود این است که در همه مخارج نسبت

علی المتباین

واین در صورت مذکوره حاصل میشود نه در صورت تعمیم کما لا یخفی
الصائب و اگر میان دو مخرج تماثل باشد پس یکی را بگذار و دیگر
را بدار و اگر میان دو مخرج تباین باشد هر دو را بدارند و مصنف
این دو وجه را بنابر ظهور بیان نکرد و لیئول المخارج الی التباین
در همه مخارج معطوف و معطوف علیه عمل نمایند تا رجوع کنند به نسبت
تباین یعنی در مخارج باقیه نسبت تباین رو دهد فاضرب بعضها
فی بعض فالحاصل هو المطلوب پس ضرب کن بعض مخارج
را در بعض و بعضی یکی را در دیگری و حاصل آنرا در سوم و حاصل ضرب
در چهارم و همچنین تا مخرجی باقی نماند پس حاصل ضرب اخیر مطلوب است
یعنی مخرج مشترک میان کسور معطوفه است ففی المثال فسقط
الاثنین والثلثة والاربعة والخمسة لدخولها فی البواقی
پس در مثال مذکور یعنی مخرج کسور تسعه مخرج هر یک جداگانه گرفتیم
و در دو و سه و چهار و پنج را افکندیم که در چهار و شش و هشت و ده
داخل بودند باقی ماندند شش و هفت و هشت و نه و ده و [illegible]
توافق الثمانیة بالنصف فاستبدل بها نصفها و هو اربع

اصل

فی ستة فاسقطه و هشت که مخرج ثمن است موافق است
که مخرج ثمن است به نصف پس ثمن را بوفقش بدل کن
بجائش سه بگیر و سه مذکوره داخل بود در نه پس آنرا ساقط کن
و نه را بحال او پوشیده نماند که هشت را بوفقش بدل نکرد
آنکه وفق آن زوج بود و وفق شش فرد فاحفظ واما
توافق العشرة بالنصف و هشت موافق ده است بنصف نصف
بگیر که وفقش فرد است پس مخارج باقی پنج و هشت و هفت
باشند و میان آنها تباین است فاضرب خمسة فی ال
والحاصل فی السبعة والحاصل فی التسعة پس ضرب
را در هشت تا چهل شود و حاصل ضرب را در هفت تا دو صد
باز حاصل ضرب دیگر را در نه تا دو هزار و پانصد و بیست شود
و همین حاصل اخیر مطلوب است یعنی مخرج مشترک میان کسور
است **لطیفه** وان در لغت چیزی است که موجب نشاط
و آنچه درینجا مذکور است نیز موجب نشاط است تحصیل

ایام الاسبوع حاصل میشود مخرج مشترک میان کسور نهگانه
از ضرب روزهای یکماه که سی باشد در عدد ماههای سال که دوازده باشد
و انرا از ضرب حاصل مذکور یعنی سیصد و شصت در روزهای
هفته یعنی هفت که همگی حاصل ضرب دو هزار و پانصد و بیست
میشود و این مخرج کسور نهگانه است چنانکه گذشت بدانکه
روزهای یکماه قمری فی الحقیقت بیست و نه روز است و نصف
روز و کسری زاید میشود پس را اعتبار نکرده روزهای یکماه را
سی روز و ماه دیگر را بیست و نه روز اعتبار کنند و برای کسر مذکور
در هر سال قمری یازده میگیرند و این را ایام کبائس خوانند و همچنین
روزهای یکماه شمسی بسبب اختلاف حرکت آفتاب گاه سی روز
میشود و گاه کم و گاه بیش لیکن متاخرین منجمین اهل فارس
هر یکماه شمسی را سی روز کنند تا در اوراق تقاویم اختلاف
نشود و نیز روزهای یکسال قمری بحساب مذکور سیصد و پنجاه و چهار روز
و سدس روز میشود و روزهای یکسال شمسی فی الحقیقت نزدیک
اهل فارس سیصد و شصت و پنج روز و ربع روز میشود لیکن متاخرین

منجمان اهل فارس بنا بر وضع مذکور سیصد و شصت روز اعد
و پنج روز زائد را در آخر سال اضافه کنند و آنرا خمسه
و برای کسر در هر چهار سال یک روز دیگر اضافه نمایند
کبیسه خوانند و نزدیک حکمای روم روزهای یکسال سیصد
شصت و پنج روز و کسری کم از ربع روز است و آ
بتفصیل و تحقیق این همه را بداقی بکتب هیأت رجو
گفتیم دریافت شد که مصنف کلام خود را بر مذهب و اصطلاح
متاخرین اهل فارس بنا کرده است و من ضرب مخ
التی فیها حرف العین بعضها فی بعض و نیز حاصل
کسور تسعه از ضرب مخارج کسوریکه در اسمای آنها حر
بعض را در بعض یعنی از مخارج کسور تسعه اربعه و سبعه و
حرف عین دارد چون این هر چهار با هم ضرب یابند مخرج مط
پس چهار را در ده ضرب کردیم چهل شد و چهل را در هفت
دو صد و هشتاد شد و آنرا در نه ضرب کردیم دو هزار
و بیست شد و سئل امیر المؤمنین علی علیه
عن

عن ذلک فقال اضرب ایام اسبوعک فی ایام سنتک
و سوال کرده شده امیر المؤمنین علی علیه السلام از مخرج کسور تسعه در
جواب فرمود که ضرب کن روزهای هفته خود را که هفت است در سیصد و شصت
که روزهای یکسال است که حاصل ضرب دو هزار و پانصد و بیست میشود
و چونکه سائل از زمره عوام بوده یا از معتقدین اصطلاح متاخرین
منجمان اهل فارس بنا آنحضرت کرم الله وجهه کلام خود را موافق فهم سائل
بیان کرد کما قال النبی علیه السلام کلموا الناس علی قدر عقولهم

المقدمة الثالثة فی التجنیس والرفع این است مقدمه
سیوم در بیان تجنیس کسور و رفع کسور اما التجنیس فجعل الصحیح
کسورا من جنس کسر معین اما تجنیس باصطلاح محاسبین صحیح را
کسور گردانیدن است از جنس کسر معین والعمل فیه اذا کان مع الصحیح
کسر ان تضرب الصحیح فی مخرج الکسر و تزید علیه صورة الکسر
و عمل در تجنیس این است که اگر با صحیح کسری نباشد پس صحیح را در مخرج
کسر مفروض ضرب نمایند فقط و حاصل ضرب تجنیس صحیح بود از
جنس کسر مفروض و اگر با وی کسر بود مفرد یا مکرر یا مضاف یا معطوف

در مخرج کسر مذکور ضرب نمایند و بر حاصل ضرب
پس مجموع مجنس باشد و مثال قسم اول خود ظاهر است
میخواهیم که از جنس خمس کنیم پس چهار را در مخرج خمس
ضرب کردیم بیست شد پس مجنس مطلوب بیست خمس باشد
قسم دوم مصنف بیان کرد و گفت فمجنس الاثنین والا
ارباع دو را در مخرج ربع یعنی چهار ضرب کردیم و سه
بران افزودیم نه شد پس نه ربع مجنس دو صحیح و
و این مثال تجنیس صحیح است که با وی کسر مفرد باشد و مجنس
الستة وثلثة اخماس ثلثة وثلثون خمسا و شش
پنج یعنی مخرج خمس ضرب کردیم و صورت ثلث سبع برا
هشتاد و پنج ثلث سبع مجنس چهار و ثلث سبع بود و این
تجنیس صحیح است که با وی کسر مضاف باشد و مثال تجنیس
با وی کسر معطوف بود تجنیس اثنین و نصف و ثلث است
شش که مخرج مشترک نصف و ثلث است ضرب کردیم دوازده
نصف شش یعنی سه و ثلث شش یعنی دو را که مجموع پنج است

شد پس هشتاد و پنج

افزودیم هفده شد پس هفده سدس مجنس دو و نصف و ثلث بود
و علی هذا القیاس در کسر معطوف دیگر مخرج مشترک بگیرد
صحیح را در ان ضرب کند و کسر مذکور را از مخرج مشترک گرفته بر
حاصل ضرب بیفزاید مجموع را از جنس کسری که از مخرج مشترک
باید باعتبار کند واما الرفع فجعل المکسور صحاحا واما رفع
کسر باصطلاح محاسبین کسور را صحیح گردانیدن است فاذا کان
بعض الکسر عدده اکثر من مخرجه قسمناه علی مخرجه فالخارج
صحیح والباقی کسر من ذلک المخرج پس هرگاه نزدیک ما کسری باشد
که عدد کسر اکثر بود از مخرجش قسمت کنیم عدد کسر را بر مخرجش
پس آنچه خارج قسمت بود عدد صحیح است و آنچه باقی ماند کسر است
از مخرج مذکور بدانکه قید اکثر برای آن کرد که اگر عدد کسر کم از مخرج
بود پس رفع آن ممکن نیست و ازینجا دریافت شد که رفع کسر مفرد
گاهی ممکن نیست که همیشه کم از مخرج بود و در باقی اقسام جاری
خواهد شد پس اگر کسر مذکور از جنس واحد بود و آن در کسر مکرر و مضاف
رود چنانچه مصنف گفته عمل نماید و اگر از اجناس مختلف باشند

واین کسر معطوف واقع شود پس اول کسور معطوف
مشترک جداکانه کرفته جمع نمایند من بعد در مجموع
مصنف عمل کنند فمرفوع خمسة عشر ربعا ثلثة
ارباع پس پانزده ربع را بر مخرجش یعنی چهار قسمت
و سه ربع بدست آمد و آن مرفوع پانزده ربع
رفع کسر مکررست و مثال رفع کسر مضاف رفع
ثلث ربع است پس بیست و پنج را بر دوازده که م[...]
ربع است قسمت کردیم دو و یک ثلث ربع برآ[...]
مطلوبست و مثال رفع کسر معطوف رفع ثلث
ثلث و پنج سدس است پس اول
دوازده یافتیم پس شش ربع ازان کرفتیم نزده
باز پانزده ثلث ازان مخرج مشترک کرفتیم شصت
و باز پنج سدس از مخرج مشترک کرفتیم ده نصف
مجموع همه هشتاد و هشت نصف سدس شد پس هشتاد
بر دوازده قسمت کردیم هفت صحیح و یک ثلث برآمد و آن

مطلوبست بدانکه وجه ترتیب سه مقدمات ظاهرست که اعمال
مقدمهٔ سیوم موقوفست بر اعمال مقدمهٔ دوم و اعمال مقدمهٔ
دوم موقوفست برانچه در مقدمهٔ اولست و مصنف چون از
بیان مقدمات فراغت یافت شروع در مقاصد باب
کرد و کفت **الفصل الاول فی جمع الکسور وتضعیفها**
فصل اول در بیان عمل جمع کسورست و عمل تضعیف آن
و وجه جمع هر دو عمل در یک فصل خود ظاهرست یوخذ من المخرج
المشترک مجموعها او ضعفه و یقسم عدده ان زاد علیه فالخارج
صحاح والباقی کسور منه کرفته شود مجموع کسوری که جمع آنها
می خواهی از مخرجی که مشترک باشد میان کسور مجموعه در صورت
جمع و کرفته شود دو چند کسری که تضعیفش می خواهی از مخرج
در صورت تضعیف پوشیده نماند که کلام مصنف موهم است
بدین که در صورت تضعیف هم مخرج مشترک باید و این خلاف
نفس الامرست و بعد ازانکه مجموع کسور از مخرج مشترک و مضعف
از مخرج موجود کرفته شود به بینی اکر عدد کسور مجموعه یا کسر مضعف

زیاده از مخرج خود بود تقسیم کرده شود بر آن مخرج
خارج قسمت بود صحیح است و آنچه باقی ماند کسر است از مخرج
وَإنْ نقص عنه نُسِبَ إلیه وإنْ ساواه فالحاصل
واحدٌ و اگر عدد کسور مجموعه با عدد کسر مضعف کم بود از مخرج
خود با نسبت کرده شود سوی مخرج خود در این صورت حاصل
و تضعیف کسر خواهد بود فقط و اگر عدد کسور مجموعه با عدد کسر مضعف
برابر مخرج خود باشد پس حاصل جمع و تضعیف یک صحیح بود
والثلث والربع واحدٌ و نصف سدس پس مجموع
ثلث و ربع یک نصف و سدس است از آن جهت که مخرج
کسور مذکوره دوازده است نصفش شش بود و شش چهار
و مجموع کسور مذکوره که دوازده گرفته شده سیزده باشد
از دوازده که مخرج مشترک بود زیاده است بر مخرج مشترک
قسمت کردیم یک و نصف سدس برآمد والسدس والثلث
نصف و مجموع سدس و ثلث نصف است چه مخرج مشترک
میان هر دو کسر شش است چون سدس از آن که یک بود ثلث

نه بود گرفتیم شش شد هرگاه از مخرج خود کم بود سوی مخرج مذکور نسبت
کردیم و آن نسبت نصف است والنصف والثلث
والسدس واحد بر کسر را چون از مخرج مشترک که شش است
گرفتیم شش حاصل شد و آن مساوی است با مخرج خارج
قسمت یک باشد این هر سه مثال جمع بود و ضِعف و ثلثة أخماس
واحد و خمس و دو چند سه خمس شش باشد چون شش را بر پنج
قسمت کردیم یک و خمس برآمد بدانکه اگر با کسر صحیح بود و جمع یا تضعیف
خواهی پس هر دو را جداگانه جمع کنی یا تضعیف نمائی من بعد مجموع
صحاح و مجموع کسور با هم جمع کنی یا مضعف صحیح با مضعف کسر
جمع کنی تا مقصود حاصل شود و مصنف این احتمال را بنا بر ظهور
بیان نکرد

الفصل الثانی فی تنصیف الکسور وتفریقها

فصل دوم در بیان اعمال تنصیف کسور است و تفریق آن
أمّا التنصیف فإن کان الکسر زوجاً نصّفته أو فرداً ضعّفت
المخرج ونسبت الکسر إلیه وهو ظاهر أما تنصیف کسور
بسط نقش این است که اگر عدد کسر زوج بود دو نیم کنی

افراد اگر عدد کسر فرد بود تضعیف کنی مخرجش را
کنی اگر عدد کسر فرد بود مضعف مخرج و حاصل نسبت نصف
مطلوب بود و این ظاهرست مثلا دو سدس را خواستیم تنصیف
کنیم چون عدد کسر زوج بود دو را نصف کرده
شد و اگر یک ربع را تنصیف کنیم عدد کسر فرد
مخرجش را تضعیف کردیم ثمن شد و چون یک را نسبت
کردیم ثمن شد و این مطلوبست بدانکه ضابطهٔ مذکور
اقسام کسورها ثابت در مفرد و مکرر و مضاف
و در معطوف اول مخرج مشترک
معطوف علیه از مخرج مشترک جمع نمایند پس
مذکوره جاری نمایند پوشیده نماند که چون با کسر
التنصیف صحیح بود صحیح را جدا تنصیف کنند و کسر
من بعد هر دو را جمع نمایند تا مقصود حاصل شود
ظهور آن مصنف بیان نکرد و اما التفریق فتنه

که اگر دو
الباقی الیه و اما تفریق کسری از کسری طریقش آنست
کسر را مخرج واحد است پس صورت منقوص را از صورت منقوص منه
نقصان کنی و بس چنانچه یک ثلث را از دو ثلث تفریق کنند
و اگر مخرج هر دو کسر مختلف باشند پس مخرج مشترک پیدا
کنند و هر دو کسر مذکور را از آن مخرج بگیرند من بعد صورت کسر
منقوص را از صورت کسر منقوص منه نقصان نمایند و باقی را نسبت
مخرج مشترک نسبت کنند اگر عدد باقی کم بود از مخرج مشترک والا
بر مخرج مشترک قسمت نمایند تا مقدار باقی معلوم شود فان
نقصت الربع من الثلث بقی نصف سدس پس اگر تفریق
ربع از ثلث خواهی به مقتضای قول کنی که مخرج مشترک میان ربع و ثلث
بگیری و آن دوازده است در ربعش سه است و ثلثش چهار پس سه را
از چهار نقصان کنی تا باقی ماند یک و آن را نسبت کنی بسوی دوازده نسبت
کنی تا نصف سدس بر آید بدانکه منقوص یا صحیح است یا کسر یا صحیح یعنی
مخلوط و همچنین منقوص منه نیز سه گونه است پس احتمالات
تفریق نه بود یکی از آن که تفریق صحیح از صحیح بود خود ظاهرست

با کسر

و تفریق کسر از کسر مصنف درین فصل بیان نمود بنا بر
قسم چون تامل نماید طریق عمل جمیع اقسام تفریق از هر دو
شده واضح شود لیکن در بعض احتیاج به تجنیس و رد
و مصنف متعرض به بیان آنها نشد و حواله بدین
محاسب نمود باعتبار وضوح آن بعد دریافت تف
مذکور **الفصل الثالث فی ضرب الکسور** در فصل
عمل ضرب کسور است بدانکه مضروب و مضروب فیه هر دو کسر
یا صحیح یا کسر یا مخلوط از صحیح و کسر پس اقسام ضربش شد که
صحیح در صحیح در باب اول گذشت باقی ماند
بسبب تکرار ساقط شد باقی ماند پنج و همه از نسبت
بیان کرد و گفت إن کان الکسر فی احد ا
مع صحیح او بدونه فاضرب المجنس او صورة الکسر ف
ثم اقسم الحاصل علی المخرج او انسبه الیه
یکی از دو طرف مضروب و مضروب فیه بود فقط و

احد المضروبین کسر یا مخلوط بود و مضروب دیگر صحیح بود پس طریق
ضرب درین هر دو صورت که فی الواقع چهار احتمال است از احتمالات
شش گانه باقیه این است که ضرب کنی مجنس را چون احد المضروبین
مخلوط بود و ضرب کنی صورت کسر را چون احد المضروبین کسر صرف
بود در مضروب آخر که صحیح است پس بعد حاصل ضرب را بر مخرج
کسر موجود قسمت کن اگر کم نباشد از مخرج یا بنسبت کن سوی
مخرج اگر کم باشد از مخرج ففی ضرب اثنین و ثلثة اخماس
فی اربعة المجنس فی الصحیح اثنان و خمسون قسمناه علی خمسة
خرج عشرة و خمسان پس در ضرب دو و دو خمس که مخلوط است
در چهار که صحیح است مجنس مخلوط را که سیزده باشد ضرب کردیم در چهار
تا پنجاه و دو شد باز آنرا قسمت کردیم بر پنج که مخرج خمس است
خارج قسمت ده و دو خمس بر آمد و این حاصل ضرب مطلوب است
و اگر مضروب را مضروب فیه کنیم و بالعکس پس هیچ تفاوت نیست
و فی ضرب ثلثة ارباع فی سبعة قسمنا احدا و عشرین علی
اربعة خرج خمسة و ربع و هو المطلوب و در ضرب ربع

که سه ربع را در هفت صحیح ضرب کنیم صورت
در هفت بیست و یک شد باز قسمت کردیم بیست و یک را
مخرج ربع است خارج قسمت پنج و یک ربع بر آمد
ضرب مطلوبست و اگر مضروب و مضروب فیه را عکس کنیم
نیست و ان کان الکسر فی کلا الطرفین و
او مع احدهما اولا فاضرب المجنس فی المجنس او فی
الکسر او الصورة فی الصورة و هو الحاصل الاول
ثم المخرج فی المخرج و هو الحاصل الثانی و اقسم
علیه او انسب الیه فالخارج هو المطلوب
دو طرف مضروب و مضروب فیه بود در هر دو طرف
بود یا در یک طرف با کسر صحیح بود یا در هیچ طرف صحیح
هر دو مضروب مخلوط بود یا احد المفردین مخلوط
کسر یا هر دو مضروب کسر صرف بود پس طریق ضرب
صورت که فی الواقع چهار احتمال دیگر از احتمالات
باقیه است این است که مجنس را

مخلوط بود یا مجنس را در صورت کسر ضرب کنیم چون دیگر احد المفردین
مخلوط بود و دیگر کسر صرف یا صورت کسر را در صورت کسر
ضرب کنیم چون هر دو مضروب کسر صرف بود و این حاصل
را در صورت حاصل اول گویند من بعد ضرب کنیم مخرج احد الکسر
را در مخرج کسر دیگر هر دو مخارج متماثل باشند یا مختلف و این حاصل
ضرب را حاصل دوم نام نهند من بعد حاصل اول را بر حاصل دوم
قسمت کنیم اگر کم نبود از حاصل دوم یا نسبت کنیم بسوی حاصل دوم
اگر کم بود از حاصل دوم پس خارج قسمت یا حاصل نسبت حاصل ضرب
مطلوبست بدانکه در صورت اول حاصل اول همیشه زاید بود
از حاصل دوم و در صورت دوم گاهی زاید و گاهی برابر و گاهی ناقص
بود در صورت سیوم همیشه ناقص بود فاحفظ فالحاصل
من ضرب اثنین و نصف فی ثلثة و ثلث ثمانیة و ثلث
چون خواستیم دو و نصف را در سه و ثلث ضرب کنیم مضروب
را مجنس کردیم پنج شد و مضروب فیه را مجنس کردیم ده شد باز
پنج را در ده ضرب کردیم پنجاه شد و این حاصل اول است من بعد

فی الطول یعنی مخرج نصف را در بعضی مخرج ثلث در

کردیم شش شد و این حاصل دوم است چون پنج

را بر شش قسمت کردیم هشت هشت بر آمد یعنی

ثلث حاصل ضرب دو در نصف در ثلث و نیم شد و این

ضرب مخلوط در مخلوط است والحاصل من اثنین

فی خمسة اسداس واحد و سبعة اثمان چون خواستیم

دو ربع را در پنج سدس ضرب کنیم مجنس مضروب را که

در صورت پنج مضروب فیه که کسر صرف است ضرب کردیم

چهل و پنج شد و این حاصل اول است باز چهار را که مخرج

ربع است در شش که مخرج سدس است ضرب کردیم

چهار شد من بعد چهل و پنج را بر بیست و چهار قسمت کردیم تا ثمن

ثمن بر آمد و این حاصل ضرب مطلوب است و این مثال ضرب

است در کسر صرف و من ثلثة ارباع فی خمسة اسباع

نصف و ربع سبع چون خواستیم سه ربع را

سبع ضرب کنیم صورت هر دو

با هم ضرب کردیم پانزده شد و این حاصل اول است باز

هر دو مخرج را که چهار و هفت است با هم ضرب کردیم بیست

و هشت شد و این حاصل دوم است چون حاصل اول

یعنی پانزده کم بود از حاصل دوم یعنی بیست و هشت

لاجرم نسبت حاصل اول بسوی دوم نسبت کردیم بنصف و ربع سبع

بنصف و ربع سبع حاصل ضرب سه ربع در پنج سبع

بود و این مثال ضرب کسر صرف است در کسر صرف

الفصل الرابع فی قسمة الکسور فصل چهارم در بیان اعمال قسمت

کسورات وهی ثمانیة اصناف لاحتمالات تهدیه التامل

در قسمت کسور بر هشت گونه بود چنانچه تامل گواهی میدهد بدان

زیرا که مقسوم سه گونه بود صحیح و کسر و مخلوط و چون این را در

ضرب کنند نه شود پس احتمالات انواع قسمت نه باشد و

قسمت صحیح بر صحیح در باب صحاح گذشت باقی ماند هشت

قسم و مصنف این همه را درین باب میگوید والعمل فیها

ان تضرب المقسوم والمقسوم علیه فی المخرج المشترک

کنیم مقسوم را در مخرج ربع یعنی چهار ضرب کردیم بیست و یک شد
باز مقسوم علیه را در مخرج مذکور ضرب کردیم دوازده شد
پس بیست و یک را که حاصل ضرب مقسوم است بر دوازده که حاصل ضرب
مقسوم علیه است قسمت کردیم یک و سه ربع برآمد و همین خارج قسمت
پنج و ربع است بر سه و این مثال قسمت مخلوط است بر صحیح و بالعکس
اربعة اسباع و در صورت عکس مثال مذکور یعنی قسمت سه
بر پنج و ربع دوازده را که حاصل ضرب مقسوم است بسوی بیست و یک
که حاصل ضرب مقسوم علیه است نسبت کردیم چهار سبع برآمد
پس چهار سبع خارج قسمت سه بر پنج و ربع باشد و این مثال قسمت
صحیح است بر مخلوط و من السدس علی السدس اثنان چون
سدس مقسوم را در مخرج موجود یعنی شش ضرب کردیم دو شد
و چون سدس مقسوم علیه را در مخرج مذکور ضرب کردیم یک شد من بعد
دو را بر یک قسمت کردیم دو برآمد پس خارج قسمت دو سدس بر یک سدس
دو میشود و این مثال قسمت کسر است بر کسر هر گاه بعضی مردم عوام را اشکال
می‌افتد که خارج قسمت از مقسوم چگونه زیاده بود بنابر دفع اشکال

ان کان الکسر فی کلا الطرفین او فی
احدهما فقط ذا الکسر و عمل در قسمت کسور این
مقسوم و مقسوم علیه را در مخرج مشترک اگر
طرف مقسوم و مقسوم علیه هر دو باشد و یا اضرب ک
موجود اگر یکی از مقسوم و مقسوم علیه فقط کسر دارد
تقسم حاصل المقسوم علی حاصل المقسوم علیه
منه چون مقسوم و مقسوم علیه را در مخرج م
موجود ضرب کردی پس قسمت کن حاصل ضرب
در مخرج بر حاصل ضرب مقسوم علیه در مخرج ا
زائد بود از حاصل دوم یا نسبت کن حاصل ض
را سوی حاصل ضرب مقسوم علیه اگر کم بود حاص
حاصل دوم پس خارج قسمت یا حاصل نسبت خا
مطلوب است و اگر حاصل ضرب هر دو متساوی ش
قسمت مطلوب واحد بود فالخارج من قسمة خمسة
ثلثة واحد و ثلثة ارباع خمس و ربع

ایشان گفت کما یشهد به تعریف القسمة بامر
گواهی میدهد بر زیادتی خارج قسمت از مقسوم و در
تعریف قسمت بجز یکه گذشت در باب اول یعنی
کردن عددیست که نسبتش سوی واحد چون نسبت مقسوم
سوی مقسوم علیه پس چون در مثال مذکور نسبت مقسوم
نسبت ضعف است ضرور افتاد که نسبت خارج قسمت
واحد نسبت ضعف باشد و این ممکن نیست مگر آنگاه که خارج
دو فرض کنند و همچنین هر جا که اشکال روی دهد تعریف مذکور
تا اشکال دفع شود و علیک باستخراج باقی الامثله
بر تو بر آوردن مثالهای باقی فی اقسام قسمت بدانکه چون عمل
قسمت نه بود یکی در باب اول گذشت و آن قسم را اینجا شمار
باقی ماند پنج قسم و اقسام باقیه پنجگانه این اول قسمت
کسر دوم قسمت کسر بر صحیح و سوم قسمت کسر بر مخا
چهارم قسمت مخلوط بر کسر و پنجم قسمت مخلوط بر مخلوط
قسم اول از اقسام

ضرب کردیم
یکطرف بود و مخرج ثلث است بنابران مقسوم را که چهار است در سه
دوازده شد و مقسوم علیه یعنی ثلث را در سه ضرب کردیم یک شد
و دوازده را که حاصل ضرب مقسوم است بر یک که حاصل ضرب مقسوم علیه
است قسمت کردیم دوازده بر آمد و همین دوازده خارج قسمت مطلوب
است و مثال قسم دوم از اقسام باقیه عکس مثال مذکور است یعنی
ثلث را بر چهار چون دستور ضرب مقسوم و مقسوم علیه کردیم در
مخرج موجود آن حاصل ضرب مقسوم یک شد و حاصل ضرب
مقسوم علیه دوازده و یک را سوی دوازده نسبت کردیم نصف
سدس بر آمد و این خارج قسمت مطلوب است و مثال قسم سوم قسمت نصف
است بر دو و ربع چون کسر در هر دو طرف است مخرج مشترک گرفتیم
و آن چهار است و نصف را که مقسوم است در چهار ضرب کردیم دو شد
و دو و ربع را که مقسوم علیه است نیز در چهار ضرب کردیم نه شد من بعد حاصل
ضرب مقسوم یعنی دو را بر حاصل ضرب مقسوم علیه یعنی نه قسمت کردیم یعنی
اول را بطرف دوم نسبت کردیم دو تسع بر آمد و این خارج قسمت
مطلوب است و مثال قسم چهارم عکس مثال قسم سوم مذکور است

پس حاصل ضرب مقسوم را که در صورت ...

علیه یعنی دو قسمت کردیم چهار و نصف برآمد و این خارج

مطلوبست و مثال قسم پنجم قسمت دو و نصف باشد بر

مخرج مشترک نصف و ثلث شش است پس چون مقسوم

ضرب کردیم پانزده شد و چون مقسوم علیه را در آن ضرب

بیست شد من بعد پانزده را نسبت کردیم سوی بیست سه ربع

و این خارج قسمت مطلوبست

الفصل الخامس فی جذر الکسور

فصل پنجم در بیان عمل استخراج

بدانکه عدد دیگر که تحصیل جذر او مطلوبست کسر بود یا

کسر با مخلوط و طریق استخراج جذر صحیح در باب اول

باقی ماند و قسم آن هر دو را درین فصل میگویند

مع الکسر صحیح جنس لیرجع الکل کسورا اگر

نیست حاجت به تجنیس نیست و اگر با کسر صحیح

کرده شود تا همه کسور شوند ثم ان کان الکسر والمخرج

قسمت جذر الکسر علی جذر المخرج او نسبته

اگر عدد کسر مجذور باشد یا غیر مجذور و مخرج هر دو منطق باشد یعنی

جذر تحقیقی هر دو را باشد پس جذر هر دو جداگانه بگیر چنانچه

در استخراج جذر عدد صحیح در باب اول گذشت و جذر

کسر را بر جذر مخرج قسمت کن اگر زائد باشد یا نسبت کن جذر

کسر را سوی جذر مخرج اگر کم بود و گاهی در صورت تساوی جذر

عدد کسر و جذر مخرج ممکن نیست چه در صورت خارج قسمت

یک باشد و یک جذر یک باشد و حال آنکه جذر عدد دیگر مطلوبست

فجذر سته و ربع اثنان و نصف پس موافق ضابطه مذکوره

جذر شش و ربع دو و نصف باشد چه مجنس عدد مذکور بیست و پنج

بود و این منطق بود و جذر بیست و پنج و مخرج کسر مذکور چهار است

و آن نیز منطق است و جذرش دو پس جذر عدد کسر یعنی پنج را

بر دو یعنی جذر مخرج قسمت کردیم دو و نصف برآمد و این جذر

شش و ربع است چه اگر دو و نصف را در ذات خود ضرب کنی

شش و ربع حاصل شود و جذر اربعة اتساع ثلثان چهار

عدد کسر است و آن هم منطق است و نه مخرج کسر است و آن هم

منطق پس جذر کسر را یعنی دو بر جذر مخرج یعنی سه قسمت کرد
به نسبت دو سوم که دو ثلث بر آمد چون دو ثلث را در
ثلث ضرب کنیم چهار تسع حاصل شود پس دو ثلث جذر
تسع باشد وان لم یکونا منطقین ضربت الکسر فی
المخرج واخذت جذر الحاصل بالتقریب وقسمه
علی المخرج واگر هر دو عدد کسر و مخرج منطق نباشد
کسر را در مخرج و بگیر جذر حاصل ضرب تقریبا چنانچه
استخراج جذر عدد صحیح اصم در باب اول گذشت و قسمت
کن جذر حاصل ضرب بر مخرج پس خارج قسمت جذر
بود تقریبا بدانکه این سه گونه یکی آنکه عدد کسر و مخرج منطق
نباشند بلکه اصم دوم آنکه عدد کسر منطق بود و مخرج اصم
بخلاف آن یعنی مخرج منطق بود و عدد کسر اصم و
مذکوره در قسم چهارست ففی تجذیر ثلثة اسباع
تضرب سبعة فی اثنین وتاخذ جذر الحاصل
وهو ثلثة وخمسة اسباع ونقسمه علی اثنین لیخرج

واحد وستة اسباع پس در صورت استخراج جذر
ونصف مخرج کنیم کسر و صحیح را تا هفت شود و هرگاه نه عدد کسر یعنی
هفت منطق است و نه مخرج کسر یعنی دو منطق است ضرب
کنیم عدد کسر یعنی هفت را در مخرج یعنی دو تا چهارده شود و جذر
تقریبی چهارده بگیریم بضابطه که در باب اول گذشت و آن
سه و پنج سبع است و این را بر مخرج یعنی دو قسمت کنیم
حاصل شود یکی و قسمت کسور گذشت تا واحد و شش سبع بر آید و این جذر
تقریبی هفت و نصف است چه اگر واحد و شش سبع را در نفس خود ضرب کنیم
هفت سبع و یک سبع سبع میشود و اگر شش سبع سبع و یکی بود
هفت و نصف کامل میشد و این مثال قسم اول است از اقسام ثلثه مذکوره
یعنی نه عدد کسر منطق بود و نه مخرج منطق بود و علی هذا القیاس
مثال هر دو قسم باقی بود **الفصل السادس فی تحویل الکسر من**
مخرج الی مخرج فصل ششم در بیان گردانیدن کسر است از
مخرجی سوی مخرجی دیگر اضرب عدد الکسر فی المخرج المحول الیه
واقسم الحاصل علی مخرجه فالخارج هو الکسر المطلوب

من المخرج المحول اليه يعني ضرب كن عدد كسر در مخرجي كه
ميخواهي و قسمت كن حاصل ضرب بر مخرج كسر تا خارج قسمت
كسر مطلوب بود از مخرج محول اليه فلو قيل
كم ثمنا پس اگر گفته شود كه پنج سبع چند ثمن بود و قسمت
از تعيين على سبعة مخرج خمسة اثمان و خمسة اسباع
طريقش اين است كه ضرب كني پنج را كه عدد كسر است در هشت
محول اليه است تا چهل شود و قسمت كني چهل را كه حاصل
بر هفت كه مخرج كسر است تا پنج و پنج سبع بر آيد و اين
پنج سبع ثمن بود و لو قيل كم سدسا فالجواب اربعة
اسداس و سبعا سدس و اگر گفته شود كه پنج
بود پس پنج را كه عدد كسر است در شش كه مخرج محول اليه
كن تا سي شود و آن را بر هفت كه مخرج كسر است قسمت كن
سبع بر آيد و اين چهار سدس و دو سبع سدس بود الباب الثالث

في استخراج المجهولات بالاربعة المتناسبة

باب سوم در بيان طريق دريافت مجهولات عددي كه

بعمل

بعمل اربعة متناسبة وهي ما نسبة اولها الى ثانيها
كنسبة ثالثها الى رابعها و اين اربعه متناسبه در اصطلاح
محاسبين چهار عدد باشند كه نسبت يكي از آن چهار بدومي مثل چون
نسبت سوم باشد سوي چهارم يعني اگر اول نصف دوم بود
سوم هم نصف چهارم بود و على هذا القياس و يلزم منها مساواة
مسطح الطرفين لمسطح الوسطين و لازم است اعداد چهارگانه
موصوفه بصفت مذكوره را يعني از خواص آنها است كه حاصل ضرب
طرفين يعني اول و چهارم با هم برابر باشد حاصل ضرب وسطين را
يعني دوم و سوم را با هم كما برهن عليه چنانچه دليل آورده شود
بر دعوي مساوات حاصلين در علم هندسه بدانكه چون عددي
در ذات خود ضرب نمايند حاصل ضرب را مجذور گويند و اگر
در ديگر عدد ضرب نمايند حاصل ضرب را مسطح گويند فاذا
جهل احد الطرفين فاقسم مسطح الوسطين على الطرف
المعلوم او احد الوسطين فاقسم مسطح الطرفين على الوسط
المعلوم فالخارج هو المطلوب چون مساوات هر دو مسطح

خامسه اربعه متناسبه شد پس اگر یکی از دو طرف
مجهول بود قسمت کن مسطح وسطین را بر طرف معلوم
یکی از دو وسط دوم و سیوم مجهول بود پس قسمت کن
را بر وسط معلوم پس خارج قسمت طرف مجهول مطلوب
صورت اول و وسط مجهول مطلوب بود و صورت دوم
طریق مشهور در دریافت عدد مجهول بعمل اربعه متناسبه
دیگر غیر مشهور این است که اگر احد الطرفین مجهول بود
از دو وسط معلوم را اول بر طرف معلوم قسمت کنند
خارج قسمت را در وسط دیگر غیر مقسوم ضرب کنند
ضرب طرف مجهول باشد و اگر احد الوسطین مجهول بود
دو طرف معلوم را بر وسط معلوم قسمت کنند و خارج
در طرف دیگر غیر مقسوم ضرب نمایند حاصل ضرب وسط
والسؤال اما ان یتعلق بالزیادة والنقصان
ونحوهما و سوال سائل که بعمل اربعه متناسبه جوابش
دو گونه باشد یکی آنکه تعلق بزیادت ونقصان دارد

در سوال خود عددی را بر عددی زیاده کرده است یا از عددی کم کرده است
دوم آنکه تعلق بزیادت ونقصان ندارد و آن معاملات است
و مانند آن فالاول نحو ای عدد اذا زید علیه ربعه صار
ثلثة مثلا این قسم اول که تعلق بزیادت ونقصان دارد و مثالش
این است کدام عدد است که چون زیاده کرده شود بروی ربعش مجموع سه شود
مثلا و علی هذا القیاس سوال از نقصان بود والطریق ان تاخذ
مخرج الکسر و تسمی الماخذ و تتصرف فیه بحسب السوال فما
انتهیت الیه تسمی الواسطة فیحصل معک معلومات
ثلثة الماخذ والواسطة والمعلوم وهو ما اعطاه السائل
بقوله صار کذا و طریق عمل اربعه متناسبه درین قسم مذکور این است
که بگیری مخرج کسر را که در سوال مذکور است و آن مخرج را ماخذ نام
نهی و تصرف کنی در آن مخرج یعنی عمل کنی موافق سوال سائل
پس بدانچه رسی بعد تصرف موافق سوال آنرا واسطه نام گذاری
پس حاصل شدند با تو سه معلوم و این معلوم چیزیست که ترا سائل
بدان آگاه کرده است بکلام خود که چنین شد چنانچه در مثال مذکور ربع

کسر ربع چهار فرض کردیم وانرا ماخذ مسمی کردیم و بر آن
افزودیم پنج شد واین پنج را واسطه نام کردیم از
متناسبه جز معلوم شد یکی ماخذ وآن چهار است و
واسطه وآن پنج است سیوم معلوم وآن سه است که
گفته است ونسبة المأخذ وهو الاول الی الواسطة
کنسبة المجهول وهو الثالث الی المعلوم وهو الرابع
ونسبت ماخذ یعنی چهار در مثال مذکور که عدد اول است از ا
متناسبه سوی واسطه یعنی پنج درین مثال که عدد دوم
از اعداد اربعه متناسبه چون نسبت مجهول بود که عدد
از اربعه متناسبه سوی معلوم یعنی سه درین مثال که
چهارم است از اربعهٔ متناسبه فاضرب المأخذ فی الم
واقسم الحاصل علی الواسطة وهو الثانی فی کن
وهو الثالث الی المعلوم وهو الرابع ونسبت ما
چهار در مثال مذکور که عدد اول است از اربعه متناسب
یعنی پنج درین مثال که عدد دوم است از اعداد ار

المجهو

چون نسبت مجهول بود که عدد سیوم است از اربعه متناسبه سوی
معلوم یعنی سه درین مثال که عدد چهارم است از اربعهٔ متناسبه
فاضرب المأخذ فی المعلوم واقسم الحاصل علی الواسطة لیخرج
المجهول وهو فی المثال اثنان وخمسان چون درینجا اخذ واسطه
مجهول است ضرب کن ماخذ را که چهار است وآن طرف اول است در
معلوم یعنی طرف دیگر که سه است تا دوازده شود وقسمت کن حاصل
ضرب را که دوازده است بر واسطه که وسط معلوم است وآن پنج
است تا خارج شود مجهول که آن در مثال مذکور دو و دو خمس
است واما الثانی فکما لو قیل خمسة ارطال بثلثة دراهم
فرطلان بکم واما قسم دوم از سوال که تعلق بزیادت
ونقصان ندارد وآن معاملات است یعنی خرید و فروخت
بعض مثال این است که چنانچه اگر گفته شود که پنج رطل از فلان
غله به سه درم می ارزد دو رطل ازان غله بچند درم خواهد بود
فخمسة ارطال المسعر والثلثة السعر والرطلان
المثمن والمسئول عنه الثمن پس پنج رطل مسعر باشد

یعنی نرخ کرده شد و در مثال مذکور ده درم که سعر باشد
یعنی نرخ دو رطل مثمن بود یعنی قیمت کرده شده
ازوی سوال کرده شده ثمن است یعنی قیمت وی و نسبة
المسعر الی السعر کنسبة المثمن الی الثمن و نسبت
که در مثال مذکور پنج است بسوی سعر که ده است چون نسبت
باشد که دو است بسوی ثمن که مجهول است فالمجهول
فاقسم مسطح الوسطین و هو ستة علی الاول و هو خمسة
پس مجهول از اربعه متناسبه احد الطرفین و آن رابع
پس قسمت کن حاصل ضرب دو وسط را باهم که شش
بر طرف معلوم که پنج است تا خارج شود یک درم و خمس
و این ثمن مجهول است که سائل پرسیده و لو قیل
بدرهمین فالمجهول المثمن و هو الثالث فاقسم
الطرفین و هو عشرة علی الثانی و هو ثلثة
در مثال مذکور که پنج رطل فلان غله به ده درم می ارزد
به دو درم باشد در صورت مجهول مثمن بود یعنی از

که سیوم است از اربعه متناسبه پس قسمت کن حاصل ضرب دو
طرف را باهم که ده باشد بر وسط معلوم که سه است تا خارج شود سه
رطل و ثلث که مثمن مجهول بود و قیمتش دو درم که سائل
گفته است و من ههنا اخذ قولهم تضرب آخر السؤال
فی غیر جنسه و تقسم الحاصل علی جنسه و ازین جا که در صورت
جهالت مثمن و ثمن طریق استخراج مختلف است گفته شد
قول حساب بطریق کلی که هر دو صورت را شامل بود و آن
قول این است آخر معلومات سه گانه سوال را که سیوم از اربعه
متناسبه باشد یعنی مثمن در صورت جهالت ثمن و چهارم
از اربعه متناسبه باشد یعنی ثمن در صورت جهالت مثمن
ضرب کن در غیر جنس وی که سعر باشد در صورت اول و مسعر
باشد در صورت دوم بدانکه مثمن و مسعر از یک جنس است
و ثمن و سعر از یک جنس است مثال معاملات و اما مثال
سوالیکه نه از جنس معاملات بود این است اگر گفته شود در نصاب
دو صد درم زکوة پنج درم واجب است در هزار درم چند زکوة

بود پس دو صد درم نصاب اول باشد و پنج درم زکوة او
نصاب دوم است و زکوة دوم مجهول است و نسبت نصاب
اول سوی زکوة اول چون نسبت نصاب دوم است
زکوة دوم مجهول پس هزار را در پنج ضرب کردیم که
اند و پنج هزار را که حاصل ضرب است بر دو صد قسمت کرده
شد بیست و پنج و آن زکوة دوم است و همچنین اگر نصاب دوم
مجهول بود یعنی گوید که چند درم را زکوة سی درم بود
را که نصاب اول است یعنی دو صد درم و زکوة دوم یعنی
ضرب کنیم و حاصل ضرب را که شش هزار است قسمت
بر وسط معلوم یعنی زکوة اول که پنج است تا خارج
یکهزار و دو صد و این نصاب دوم مجهول است که زکوة او سی
بود بدانکه هر دو نصاب از یک جنس قبیل مذکور محاسب
در متن مذکور است درین جا هم جاری باشد فاحفظ
باب عظیم النفع فاحفظه و این باب اربعه متنا
سبت بسیار نافع پس یاد دار آنرا و هو المستعان

وخدا

وخدا مدد خواسته شده است در هر چیز

الباب الرابع

في استخراج المجهولات بحساب الخطائين

باب چهارم در بیان طریق تحصیل مجهولات عددیه است
بعمل خطائين تفرض المجهول ما شئت وتسميه المفروض
الاول وتتصرف فيه بحسب السؤال فان طابق فهو وان
اخطأ بزيادة او نقصان فهو الخطأ الاول وطريق عمل
خطائين اين است كه فرض كني مجهول را هرچه خواهي از اعداد
و نام كني آنرا مفروض اول و تصرف كني در مفروض اول موافق
تصرف سائل كه در سوال خود كرده باشد از زيادت و نقصان
و ضرب و قسمت و غير ذلك پس اگر مطابق افتد سوال سائل را
پس همان مفروض مذكور عدد مطلوب است و اگر مطابق نيفتد
بلكه خطا كند يعني از آنچه سائل گفته است كم و بيش برآيد
پس آن مقدار كمي و بيشي را خطاى اول نام نهي ثم
تفرض آخر وهو المفروض الثاني فان اخطأ حصل
الخطاء الثاني بعد از آنكه در مفروض اول خطا روى داد

فرض کنی دیگر از اعداد هرچه خواهی واین را مفروض
نام کنی من بعد تصرف کنی در وی موافق گفتهٔ سائل
افتاد پس مقصود حاصل شد واگر باز خطا شد یعنی از
سائل کم و بیش بر آمد پس این مقدار کمی و بیشی خطا
باشد پس چهار چیز بدست آمد مفروض اول و خطا
و مفروض ثانی و خطاء ثانی ثم اضرب المفروض
فی الخطاء الثانی وسمه المحفوظ الاول ح المفر
فی الخطاء الاول وهو المحفوظ الثانی من بعد
کنی مفروض اول را در خطاء ثانی و نام کنی حاصل
را محفوظ اول و ضرب کنی مفروض دوم را در خطاء
اول و نام کنی این حاصل ضرب را محفوظ اول و ض
مفروض دوم را در خطاء اول و نام کنی این حا
ضرب محفوظ دوم فان کان الخطآن زائدین
او ناقصین فاقسم الفضل بین المحفوظین علی الفضل
بین الخطائین وان اختلفا فمجموع المحفوظین علی

الخطائین لیخرج المجهول پس اگر هردو خطا یک نوع باشند
یعنی هردو زاید باشند از گفتهٔ سائل یا هردو ناقص باشند پس
قسمت کن فضلی را که میان محفوظین است بر فضلیکه میان
خطائین است واگر هردو خطا باهم مختلف باشند یعنی یکی
زاید و دیگر ناقص پس مجموع محفوظین را بر مجموع خطائین
قسمت کن وآنچه خارج قسمت باشد در هردو صورت همان عدد
مجهول است که سائل از وی سوال کرده بود فلو قیل ای
عدد زید علیه ثلثاه و درهم حصل عشرة پس اگر گفته شود کدام
عدد است که چون زیادت کرده شود بران دو ثلث وی و یک
درهم حاصل شود ده فان فرضته تسعة فالخطاء الاول
ستة زائدة او ستة فالخطاء الثانی واحد زائد پس اگر
فرض کنی مجهول را که نه است وزیادت کنی بر نه دو ثلث
وی یعنی شش و یک درهم حاصل شود شانزده و سائل
گفته بود ده پس خطا شد شش که زائد است از گفتهٔ سائل من بعد
اگر فرض کنی مجهول را که شش است و زیادت کنی بران دو ثلث ش

که چهار است و یکدرم دیگر حاصل شود یازده و این
زیاده است بیک پس خطاء ثانی یک زاید است
الاول تسعة والثاني ستة وثلثون وفاضل
مفروض اول که نه بود و خطاء ثانی که یک بود
این محفوظ اول است و حاصل ضرب مفروض ثانی
در خطاء اول که نیز شش است سی و شش محفوظ
دوم است والخارج من قسمة الفضل بینهما
الخطائین خمسة وخمسان وهو المطلوب و
خطا از نوع واحد یعنی هردو زائد بودند یا
میان محفوظین است وان بیست وهفت است با
بر فضلیکه میان هردو خطا است وان پنج است با
پنج ودو خمس وهمین عدد مجهول است که سائل پرسید
که اگر دو ثلث وی را که سه وسه خمس باشد ویکدرم
بیفزایی ده شود ولو قیل ای عدد زید علیه
الحاصل ثلثة اخماسه ونقص من المجتمع خمسه

عاد الاول واگر گفته شود کدام عدد است که چون زیادت
کرده شود بر وی ربع وی و باز بر مجموع زیادت کرده شود
خمس مجموع ونقصان کرده شود از مجموع اخیر پنج درم
باز آید عدد اولین یعنی بعد از نقصان آنچه باقی ماند برابر عدد
مفروض است فلو فرضته اربعة اخطأت بواحد ناقص او
ثمانية فبثلثة زائدة پس اگر فرض کنی عدد مجهول را چهار ربع
وی بر وی بیفزایی تا پنج شود باز خمس وی را بر وی افزایی
تا شش شود چون پنج از شش که مجموع اخیر است کم کنی
یک ماند وسائل گفته بود که عدد اولین باز آید و آن چهار بود
پس خطا کردی بیک ناقص واگر فرض کنی بار دیگر مجهول را هشت
و ربع وی بران بیفزایی ده شود و باز خمس ده بران بیفزایی
دوازده شود و چون پنج از شانزده کم کنی یازده ماند وسائل گفته بود
که عدد نخستین باز آید و آن هشت بود پس خطا کردی بزائد سه
وخارج قسمة مجموع المحفوظین علی مجموع الخطائین خمسة
وهو المطلوب و چون هردو خطا باهم مختلف بودند یعنی یک

یسیر

ناقص فو دیگر زائد پس محفوظ اول آن که دوازده بود
که هشت بود جمع کردیم بیست شد آنرا بر مجذور
قسمت کردیم پنج برآمد و همین پنج عدد مطلوبست
بعضی برآن اند که اغراض آن شش در پنج شود و چون
پنج که سه و پنج است بران زیادت کنی ده شود
از وی نقصان کنی پنج ماند که اول فرض کر

الباب الخامس فی استخراج المجهولات
وقد یسمی بالتحلیل والتعاکس

باب پنجم در
تحصیل مجهولات عددیست بعمل بالعکس و گاهی ا
تحلیل گویند و گاهی تعاکس و وجه تسمیه هر یک ا
ظاهرست و هو العمل بعکس ما اعطاه السائل
فتنصف او زاد فانقص او ضرب فاقسم او
و عمل مذکور عمل کردن است بخلاف آنچه سائل کرده
اگر سائل تضعیف کرده باشد تو نقصان کن و اگر او
تو قسمت کن و اگر او جذر برآورده باشد تو فوق نف

تو تنصیف کن و اگر او زیادت کرده باشد تو

او عکس فاعکس واگر او عکس این همه کرده باشد تو عکس
فعل سائل کن یعنی اگر او تضعیف کرده باشد تو تنصیف
واگر او نقصان کرده باشد تو زیادت کن واگر او قسمت
کرده باشد ضرب کن واگر او فی نفسه ضرب کرده باشد تو
جذرش برآر مبتدیا من آخر السؤال لیخرج الجواب
چون این همه خلاف کرده سائل میکنی از آخر سؤال آغاز
کرده آنچه سائل کرده باشد خلافش کن تا جواب برآید
فلو قیل ای عدد ضرب فی نفسه و زید علی الحاصل
اثنان وضعف و زید علی الحاصل ثلثة دراهم وقسم
المجتمع علی خمسة وضرب الخارج فی عشرة حصل
خمسون پس اگر گفته شود کدام عدد است چون ضرب کرده
شود در ذات خود و زیاده کرده شود بر حاصل ضرب دو عدد
دو و چند کرده شود مجموع آن و زیادت کرده شود
بر حاصل تضعیف سه درم و قسمت کرده شود این مجموع
بر پنج و ضرب کرده شود خارج قسمت در ده آنگاه پنجاه

حاصل شود فاقسمها على العشرة واضرب الخارج
والنقص من الحاصل ثلثة ومن منتصف الاثنين والا
اثنين وجذر التسعة فجذر التسعة جواب
سوال که پنجاه بود آغاز کن و پنجاه را بر ده قسمت کن
چه سائل در ده ضرب کرده بود باز خارج قسمت را که
پنج که در کلام سائل واقع است ضرب کن تا بیست و
سائل بر پنج مذکور قسمت کرده بود و باز از بیست و پنج سه
زیاده کرده بود و باز بیست و دو را تضعیف کن تا یازده
چه سائل تضعیفش کرده بود و باز از یازده دو عدد نقصان
تا نه ماند چه سائل زیاده کرده بود و باز از نه جذر بگیر
چرا که چه سائل فی نفسه ضرب کرده بود پس جذر نه یعنی جواب
یعنی عدد مطلوب است چون او را در ذات خود ضرب
نه شود و دو بر نه بیفزایی یازده شود و یازده را دو
بیست و دو شود و بعد از آن بیفزایی بیست و پنج شود
و پنج را بر پنج قسمت کنی پنج بر آید و پنج را در ده ضرب

پنجاه شود ولو قیل ای عدد زید علیه نصفه واربعة دراهم
وعلى الحاصل کذلک بلغ عشرین و اگر گفته شود کدام عدد است
چون نصفش و چهار درم بر وی زیادت کنی و باز بر مجموع نصف
وی چهار درم دیگر افزون کنی تا به بیست رسد یعنی مجموع آخر
بیست شود فانقص الاربعة ثم ثلث الستة عشر لان النصف
المزید یبقی عشرة و ثلثان ثم انقص منها اربعة الشایع
وهو الجواب پس از آخر سوال که بیست است آغاز کرده چهار
را از بیست کم کن تا شانزده ماند چه سائل نصف زیاده کرده بود
و نصف اصل را با ثلث مجموع است او باقی ماند ده و دو ثلث مین
بعد از ده و دو ثلث چهار درم کم کن که سائل زیادت کرده بود تا
شش و دو ثلث ماند و باز ثلث شش و دو ثلث که دو و دو تسع
میشود از شش و دو ثلث کم کن تا چهار و چهار تسع ماند و
همین جواب سائل است چون بر چهار و چهار تسع نصفش افزایی
شش و دو ثلث شود و چون بر ده و دو ثلث نصفش افزایی
شش و دو ثلث شود و باز بر آن چهار درم افزون کنی ده و دو

چهار درم افزوده بود پس
بعد ثلث شانزده از شانزده
کم کن چه سائل

ثلث شود و چون برده و دو ثلث نصفش افزا
و باز چهار درم افزون کنی بیست شش درم آنکه اگر بر
نصفش افزون کنی ثلث مجموع
برابر نصف اصل عدد باشد و همچنین اگر بر
ربع مجموع برابر ثلث عدد اصل بود و اگر بر عدد
کنی خمس مجموع برابر ربع اصل عدد بود و علی هذا
و همچنین در صورت نقصان نصف باقی برابر ثلث
و ثلث باقی برابر ربع اصل بود و ربع باقی بر
و علی هذا القیاس و این کلیه را یاد دار تا در صورت
و نقصان کسور که در کلام سائل واقع شود در عمل
نکنی والله اعلم بالصواب و خدا داناتر است
بهر چیز

الباب السادس فی المساحة

باب در بیان عمل مساحت است یعنی پیمایش و فیه
ثلثة فصول و درین باب ششم یک مقدمه
مقدمة این مقدمه است در بیان تعریف

ومعانی اکثر الفاظ مصطلحهٔ علم مساحت
بر دریافت معنی کم واقسام آن لهذا معنی کم آورده
گفته میشود بدانکه موجود ممکن که عدم و وجودش نظر بذات
خود یکسان است دو قسم است یکی جوهر و دیگر عرض و عرض
چگونه باشد یکی ازان کم است و آن عرضی بود که قبول
قسمت کند بالذات یعنی ممکن بود که فرض کرده شود در وی
اجزا و این کم دو قسم است یکی منفصل و آن کمیست که
اجزاء مفروضه او را حد مشترک نباشد و آن عدد است
مثلا ده که اجزا در وی فرض توان کرد اما اجزای او را
حد مشترک نیست دوم متصل و آن کمی است که اجزای
مفروضهٔ او را حد مشترک باشد مثلا خط که میان هر دو جزو
که فرض کرده شود دران خط نقطه است مشترک که حد واحد
از دو جزو تواند بود و همچنین میان اجزای سطح خط حد مشترک
باشد و میان اجزای جسم تعلیمی سطح حد مشترک باشد و میان
اجزای زمان آن حد مشترک باشد و باز کم متصل دو گونه بود

کمی قار الذات که بجمیع اجزای خود در آن واحد موجود بود
و آن مقدار است یعنی خط و سطح و جسم تعلیمی و دوم غیر
قار الذات که بجمیع اجزای خود در آن واحد موجود نبود
این زمانست این است معنی کم و اق[illegible]
بود دریافت آن و اگر تفصیل خواهی بکتب حکمت الهی
رجوع کن المساحة استعلام ما فی الکم المتصل
القار من امثال الواحد الخطی او ابعاضه او کلیهما ان
کان خطاً مساحت عبارتست از دانستن آنچه در کم
متصل قارست از همچندان واحد خطی یا اجزای واحد خطی
یا همچندان و اجزای واحد خطی معاً اگر آن کم متصل قار خط
باشد و واحد خطی عبارتست از ذراع یعنی گز
که فرض کرده شود او امثال مربعة کذلک ان کان
سطحاً یا مساحت عبارتست از دریافتن آنچه در کم متصل قار
است از همچندان مربع واحد خطی یا اجزای آن مربع یا همچندان
و اجزاء مربع معاً اگر کم متصل قار سطح باشد و

خطی عبارتست از سطحی که از ضرب واحد خطی در ذات
خودش حاصل شود او امثال مکعبه کذلک ان کان
جسماً یا مساحت عبارت است از دانستن آنچه در کم متصل قار
از همچندان مکعب واحد خطی یا اجزای آن مکعب یا همچندان
و اجزای مکعب معاً اگر کم متصل قار جسم باشد و مکعب عبارت
است از جسمی که از ضرب واحد خطی در مربع خودش حاصل
شود اکنون معانی خط و سطح و جسم تعلیمی و اقسام یک یک
بیان میکند فالخط ذو الامتداد الواحد پس خط کمیت
متصل قار صاحب یک امتداد فقط و آن طولست و قسمه
مستقیم و هو اقصر الخطوط الواصلة بین نقطتین و هو المراد
اذا اطلق و اسماءه العشرة مشهورة پس قسمی از خط
خط مستقیم است و آن کوتاه ترین خطوط باشد که وصل
کرده شوند میان دو نقطه و همین خط مستقیم مراد بود چون
اطلاق کرده شود لفظ خط و مقید نکنند بمستقیم یا غیر مستقیم
و نامهای ده گانه خط مستقیم مشهور است و آن این است ضلع

وساق و مسقط حجر و عمود و قاعده و جانب و قطر و وتر
و سهم و ارتفاع و معانی اینها از آینده فهمیده خواهد شد
لهذا به بیان آن نپرداخت ولا یحیط خط
و احاطه نمیکند خط مستقیم بسطح
تمام و این خود ظاهر است و غیر المستقیم و قسمی از
غیر مستقیم است و آن بخلاف مستقیم باشد منه فرجاری
و هو معروف و غیر فرجاری مما لا بحث لنا عنه و بعض
از غیر مستقیم فرجاری بود یعنی بکشش فرجار بوجود آید و آن
خود مشهور است و فرجار معرب پرگار است و بعضی از غیر
غیر فرجاری بود یعنی بکشش فرجار بوجود نیاید و از خط غیر فرجاری
مارا بحث نیست چه کجی آن بطوری نیست که ضابطه در
آن مقرر توان کرد والسطح ذو الامتدادین فقط و سطح
کمیت متصل قار که صاحب دو امتداد باشد یعنی
طول و عرض دارد فقط و مستویه ما یقع الخطوط
المخرجة علیه فی ایّ جهة اتفقت علیه و سطح دو گونه

یکی مستوی و آن سطحیست که هر خط مستقیم که کشیده شود
بران سطح و بیرون از آن سطح نیفتد دیگر غیر مستوی
و این بخلاف مستوی باشد فان احاط به واحد
فرجاری فدائرة والخط المنصّف لها قطر و
غیر المنصّف وتر لکلّ من القوسین و قاعدة لکلّ
من القطعتین پس اگر احاطه کند بسطح مستوی خطی واحد
فرجاری آنرا دائره گویند و گاهی خط فرجاری را نیز دائره
گویند و خطی مستقیم که دائره را دو نیم نکند بلکه دو قسم بیش
و کم کند آنرا وتر گویند باعتبار آنکه خط فرجاری را بدو قوس قسمت
کرده است و قاعده نیز گویند باعتبار آنکه سطح دائره را بدو قطعه قسمت
کرده است و قوس پاره باشد از خط فرجاری کم از نصف و قطعه
پاره باشد از دائره یعنی سطح که محیط بود بران یک قوس کم از
نصف و وتر آن قوس بدانکه از کلام مصنف دریافت میشود
که میان وتر و قاعده تغایر اعتباریست و میان قطر و وتر
تباین است و مشهور آنست که وتر عام است از قطر بدین جهت

که قطر خط منصف اگویند و وتر خط مستقیم دائره باشد
منصف بود یا غیر منصف أو قوس من دائرة تنصف
قطریها الملتقیین عند مرکزها فقطاع
واگر احاطه کند بسطح مستوی قوس
دو قطر آن دائره که پیوسته باشند دو نصف قطر
نزد مرکز دائره پس آن سطح را قطاع گویند بدانکه اگر
دائره نقطهٔ باشد اندرون سطح دائره بوجهیکه
خطوط مستقیمه که استخراج کرده شود از آن نقطه بطرف
محیط دائره همه با هم برابر باشند و قطاع دو گونه بود
اکبر و آن قطاعیست که قوس محیط وی کلان بود از
نصف محیط دائره و بعبارتی دیگر آن قطاعیست که چون
بدو طرف قوس محیط وی خط مستقیم وصل کنند قطعه کبری حاصل
شود و مرکز دائره اندرون آن سطح قطعه افتد و دوم اصغر
و آن بخلاف قطاع اکبر است بدانکه قطعه دائره که معنی آن
سابق دانستی نیز دو قسم بود یکی قطعه کبری و آن قطعه باشد

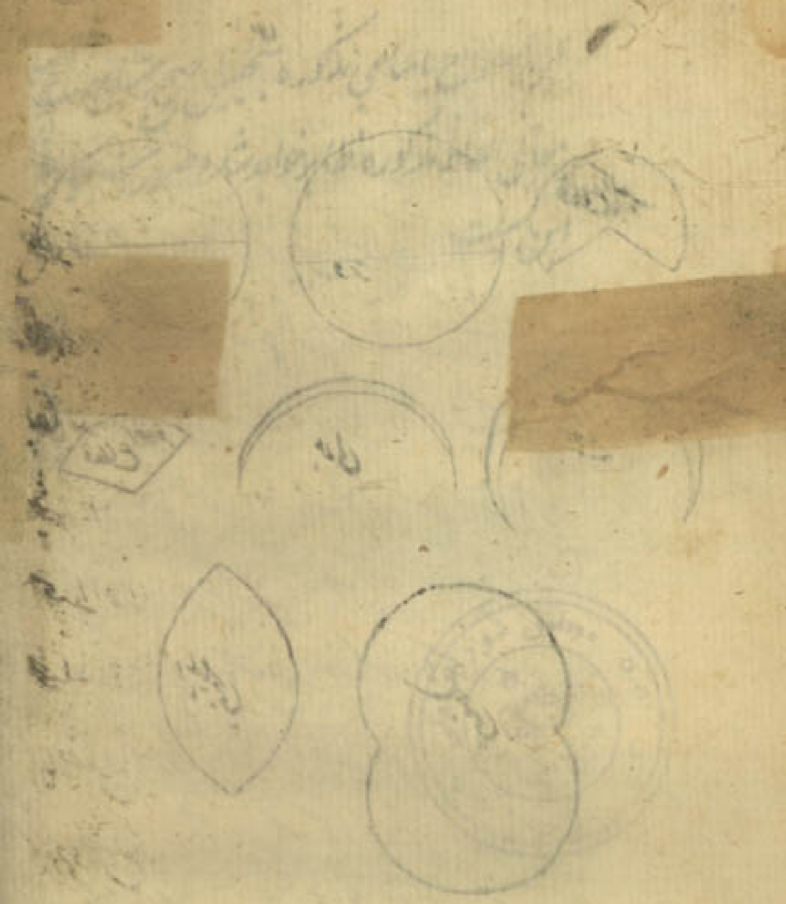
که قوس محیط وی زیاده از نصف دائره باشد و دوم قطعه صغری
و آن بخلاف کبری است أو قوسان تحدبهما الی جهة
غیر أعظم من نصفی دائرتین فهلالی یا احاطه کند بسطح
مستوی دو قوس که کجی آن هر دو قوس بیک جانب بود و
دو قوس زیاده از نصف دائره نباشد آن سطح را هلالی
گویند أو أعظم فنعلی یا احاطه کند بسطح مستوی دو قوس
که کجی آن هر دو بیک جانب بود لیکن هر دو قوس زیاده باشند
از نصف دائره آن سطح را نعلی گویند أو مختلفا التحدب
متساویان کل أصغر من النصف فاهلیلجی یا احاطه کند
بسطح مستوی دو قوس که کجی یکی از آن بطرفی بود و کجی
دیگر بطرف دیگر و هر دو قوس کم از نصف دائره باشند
لیکن با هم هر دو برابر باشند آن سطح را اهلیلجی گویند
أو أعظم فشلجمی یا احاطه کند بسطح مستوی دو قوس
و کجی یکی از آن بطرفی بود و کجی دیگر بطرف دیگر و هر دو با هم برابر باشند
و کلان باشند از نصف دائره آن سطح را شلجمی گویند و دو قطعه [illegible]

این سطوح باسامی مذکوره بتخیل صحیح متشابهت ایها
معانی الفاظ مذکوره ظاهر خواهد شد و صور اشکال مذکوره
این است





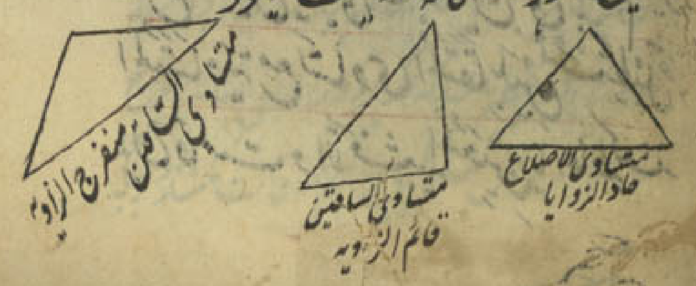
او ثلثة مستقيمة فمثلث يا احاطه كند بسطح مستوى
خطوط مستقيم پس آن سطح را مثلث گويند و آن هر يك از
خطوط ثلاثه را ضلع نامند و هر ضلعى را از اضلاع ثلاثه
قاعده گويند نسبت بدو ضلع باقى و دو ضلع باقى را نسبت
بقاعده ساقين گويند بدانكه اسم مخصوص باضلاع مثلث
نيست بلكه در هر شكلى كه خطوط مستقيمه بدو محيط باشند خطوط
محيط او را اضلاع گويند متساوى الاضلاع او الساقين او
مختلفها و مثلث باعتبار اضلاع خود سه گونه باشد يكى متساوى
الاضلاع كه هر سه اضلاع وى باهم برابر باشند و دوم متساوى الساقين
كه دو ضلع وى باهم برابر باشند فقط و ضلع سيوم كم يا بيش
از آن هر دو بود و سوم مختلف الاضلاع كه هر سه اضلاع وى
باهم كم و بيش باشند قائم الزاوية او منفرجها او حاد الزوايا
و مثلث باعتبار زاويه خود نيز سه گونه بود يكى قائم الزاوية
كه يكى از زواياى ثلاثه وى قائمه باشد و باقى حاده و دوم منفرج
الزاويه يعنى يك زاويه منفرجه باشد و باقى حاده و سوم حاد الزوايا



یعنی هر زاویه اش حاده باشد بدانکه چون خطی بر خطی دیگر افتد از هر دو جانب خط اول در موضع ملاقات خطین کنجی پیدا میشود و آن هر دو کنج را زاویه گویند اگر هر دو کنج برابر باشند هر دو زاویه را قائمه گویند و هر یک از خطین عمود گویند بر دیگر چنانچه درین صورت

و اگر هر دو کنج مذکور باهم کم و بیش باشند انچه کشاده و فراخ است انرا منفرجه گویند و انچه تنگ است انرا حاده گویند چنانچه درین صورت منفرجه حاده پوشیده نماند که در علم هندسه باثبات رسیده است که مقدار مجموع هر سه زوایای مثلث برابر دو قائمه بود پس لازم آمد که در مثلث دو قائمه یا دو منفرجه یا یک قائمه و یک منفرجه معا نمیتواند شد فاحفظ بدانکه چون اقسام ثلاثه مثلث را باعتبار اضلاع در اقسام ثلاثه مثلث باعتبار زاویه ضرب کنند احتمالات عقلیه مثلث نه شود اول متساوی الاضلاع قائم الزاویه دوم متساوی الاضلاع منفرج الزاویه سوم متساوی الاضلاع حاد الزوایا

چهارم متساوی الساقین قائم الزاویه پنجم متساوی الساقین منفرج الزاویه ششم متساوی الساقین حاد الزوایا هفتم مختلف الاضلاع قائم الزاویه هشتم مختلف الاضلاع منفرج الزاویه نهم مختلف الاضلاع حاد الزوایا لیکن قسم اول و دوم متصور نیست چه هر گاه اضلاع باهم برابر باشند لازم است که زوایا هم برابر باشند چنانکه در علم هندسه باثبات رسیده است پس اگر زاویه قائمه فرض کنند باید که هر سه قائمه باشند و علی هذا القیاس منفرجه و در مثلث دو قائمه و دو منفرجه نمیتواند شد چنانکه دانستی پس مثلث هفت قسم باشد لیکن قسم ششم یعنی متساوی الساقین حاد الزوایا دو گونه باشد یکی آنکه قاعده از ساقین کلان باشد و دیگر آنکه قاعده از ساقین خرد باشد پس مثلث هشت گونه میتواند شد چنانچه ازین صورتها دریافت میشود





اَوْ اَرْبَعَةٌ مُتَسَاوِيَةٌ فَمُرَبَّعٌ اِنْ قَامَتْ وَاِلَّا فَمُعَيَّنٌ
یا احاطه کند بسطح مستوی چهار خطوط مستقیمه باهم
متساوی پس اگر هر یک بر ضلع متصل خود قائم و عمود
باشد یعنی هر چهار زاویه قائمه باشند آن سطح را
مربع گویند و اگر هیچ یک بر دیگری عمود نباشد و هیچ زاویه
قائمه در وی نباشد بلکه دو زاویه حاده باشند و دو منفرجه
آن سطح را معین گویند یعنی مشابه بعین بمعنی چشم وَ
اَلْمُتَسَاوِيَةُ مَعَ تَسَاوِي الْمُتَقَابِلَيْنِ مُسْتَطِيلٌ
اِنْ قَامَتْ وَاِلَّا فَشَبِيهُ الْمُعَيَّنِ یا احاطه کر

ضلع ۴

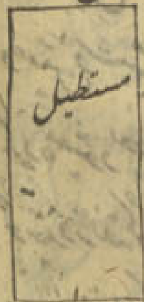
بسطح مستوی چهار خطوط مستقیمه که باهم متساوی نباشند
لیکن دو دو ضلع متقابل باهم متساوی باشند پس
اگر هر یک ضلع بر ضلع متصل خود عمود باشد یعنی زاویه
قائمه پیدا کند آن سطح را مستطیل گویند و اگر زاویه قائمه
پیدا نکند بلکه دو منفرجه و دو حاده آن سطح را شبیه معین گویند
وَمَا عَدَاهَا مُنْحَرِفَاتٌ وَقَدْ خُصَّ بَعْضُهَا بِاسْمٍ كَذِي الزَّنْقَةِ
وَالزَّنْقَتَيْنِ وَقَفَاءٍ و آنچه از سطوح چهار ضلعی که سوای مربع
و معین و شبیه معین باشد از منحرفات گویند و گاهی خاص
کرده میشود بعضی از منحرفات بنام دیگر چنانچه بعضی را ذی الزنقه
گویند و زنقه کوچه تنگ باشد یعنی صاحب یک کوچه تنگ و آن شکلی
بود چهار ضلعی که دو ضلع متقابل از ان باهم متوازی بوند
و دو دیگر متقابل غیر متوازی و یکی از غیر متوازیین بر دو
متوازی قایم باشد یعنی زاویه قائمه پیدا کند بدانکه دو خط
متوازی دو خط باشد که اگر هر دو را لا الی نهایة اخراج
کنند و دراز فرض کنند گاهی باهم ملاقات نکنند و چنانچه

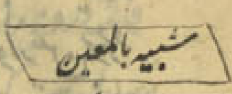
مستطیل ۴

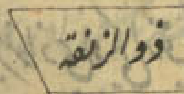
بعضی ذی الزنقتین گویند یعنی صاحب دو کوچه تنگ
شکلی بود چهار ضلعی که دو ضلع متقابل از انها باهم متوازی
باشند و دو متقابل دیگر غیر متوازی لیکن هیچ یک از آنها بر دیگر
قائم نباشد یعنی زاویه قائمه پید [illegible]
گویند یعنی بادرنگ و تعریف این قسم [illegible] باشد در کتابی
دیده نشد که بیان نماید لعل [illegible] بعد ذلک امرا این است
صور تمامی اشکال چهار ضلعی مذکوره در متن

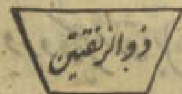












او اکثر من اربعة اضلع فکثیر الاضلاع یا احاطه کند
بسطح مستوی زیاده از چهار ضلع هر قدر که باشند آن سطح
را کثیر الاضلاع نامند فان تساوت قیل مخمس و مسدس

وهکذا او الا فذو خمسة اضلاع و ذو ستة اضلاع
وهکذا الی العشرة فیهما پس اگر متساوی باشند اضلاع
سطوح کثیر الاضلاع باهم گفته شود مر انها را مخمس چون پنج ضلع
دارد و مسدس چون شش ضلع دارد و همچنین تا شکلی
که ده ضلع دارد یعنی در صورت تساوی اضلاع از
عدد لفظ ضلع هر یک سطوح لفظ مفعل بضم میم و فتح
فا و عین مشدد مفتوح اشتقاق کرده نام آن
سطح نهند تا عدد ده و اگر اضلاع آنها متساوی نباشند
باهم نام آنها ذو خمسة اضلاع و ذو ستة اضلاع
باشد و همچنین تا شکل ده ضلعی یعنی در صورت غیر تساوی
اضلاع لفظ ذو را بسوی لفظ عدد اضلاع اضافت
کرده نام نهند تا عدد ده بدانکه سطوح مذکوره سه گونه باشند
یکی انکه متساوی الاضلاع و الزوایا باشند و دوم انکه
متساوی الاضلاع و غیر متساوی الزوایا باشند و سوم
انکه مختلف الاضلاع و الزوایا باشند لیکن مصنف قسم اول

ودوم را مخمس و مسدس تا ده ضلع نام نهاد و قسم
را ذو خمسة اضلاع و ذو ستة اضلاع تا ده ضلعی
نام نهاد چرا که قید تساوی زوایا بیان نکرد اما بهتر
آن بود که قسم اول را مخمس و مسدس تا ده نام نهاد
و قسم دوم و سوم را ذو خمسة اضلاع و ذو ستة
اضلاع تا ده میگفت ذو احدی عشرة قاعدة
واثنتی عشرة قاعدة و هکذا فیما بعد چون
عدد اضلاع سطوح کثیر الاضلاع از ده زیاده شود
چند فرد و صورت متساوی الاضلاع و مختلف الاضلاع
ذو احدی عشرة قاعدة و اثنتا عشرة الی غیر النهایة
نام نهند یعنی با اضافت لفظ ذو بسوی عدد اضلاع
آن سطوح گویند بدانکه قاعده در جمیع مسطحات خطی را
که اسفل آن سطح فرض کنند و در مثلث خطی را گویند
که بران عمود اخراج کنند و در مجسمات سطحی را که
اسفل جسم فرض کنند و قد یخص البعض باسم

کالمدرج

کالمدرج والمطبل وذی الشرف بضم الشین و کافی
بعض اقسام کثیر الاضلاع خاص کرده میشود بنام دیگر
چون مدرج و آن شکلی باشد کثیر الاضلاع مانند نردبان
و چون مطبل و آن شکلی باشد کثیر الاضلاع مانند طبل که
نقاره خرد است و وقت شکار باز و غیره برای آن بند
شکار نواخته شود و چون ذی الشرف بضم شین جمع شرفه
بمعنی کنگره و آن شکلی باشد کثیر الاضلاع که کنگره ها دارد
این است صور چند برای تمثیل اشکال کثیر الاضلاع



ذو احدى عشرة قاعدة
متساوى الاضلاع والزوايا

ذو اثنتى عشرة قاعدة
متساوى الاضلاع والزوايا

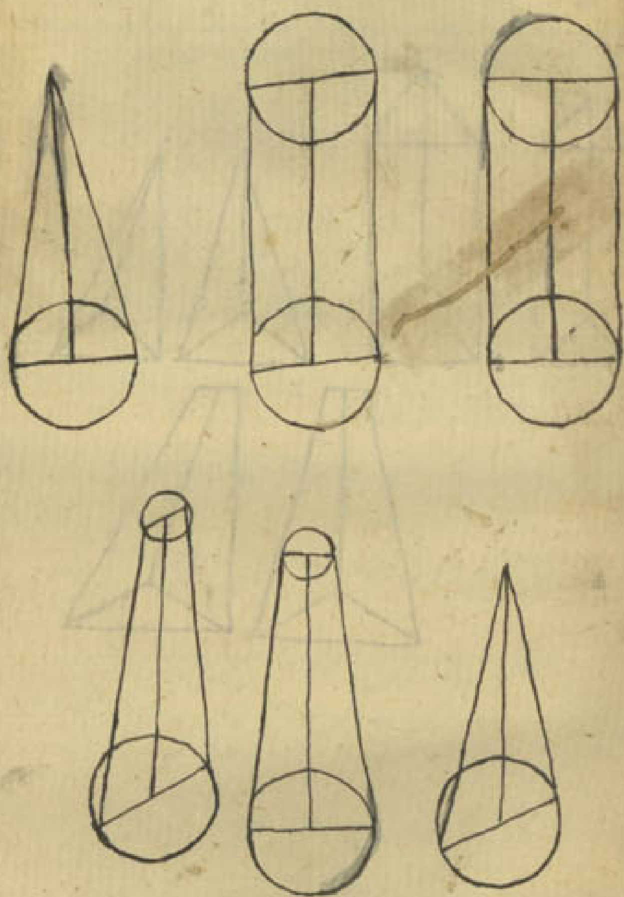
ذو احدى عشرة قاعدة
مختلف الاضلاع متساوى الزوايا

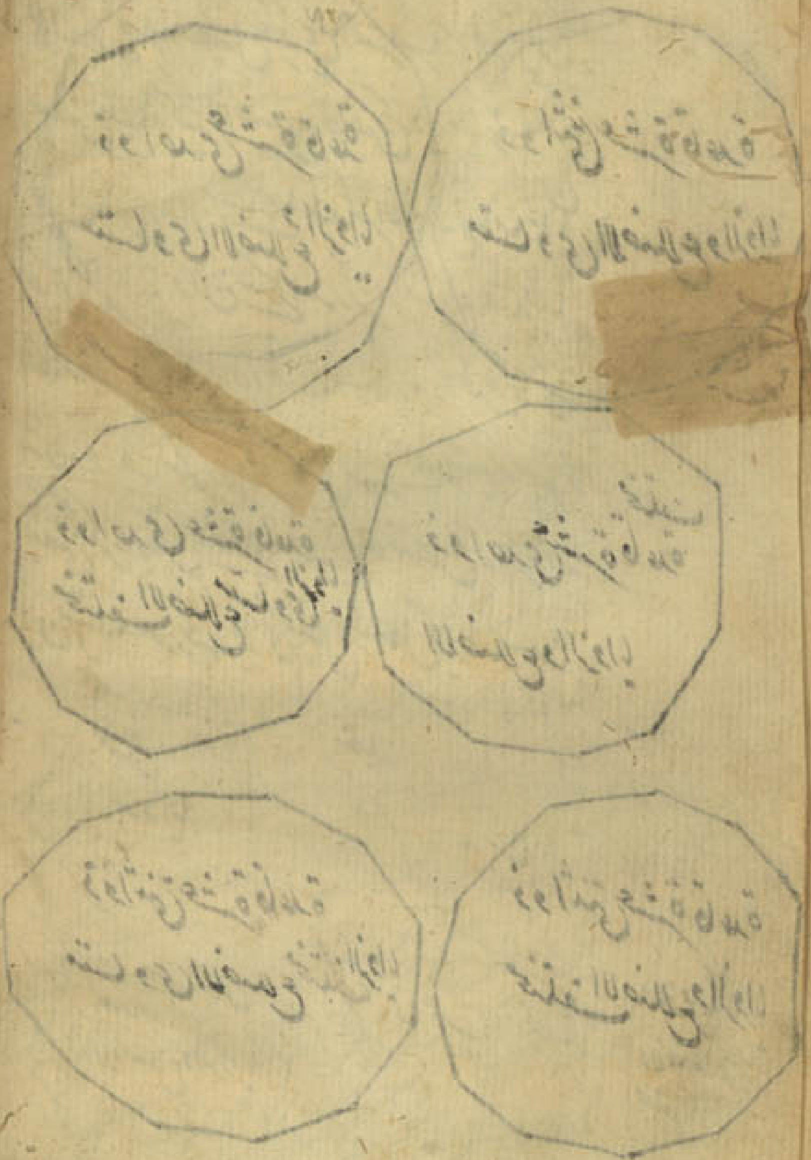
ذو احدى عشرة قاعدة مختلف
الاضلاع والزوايا

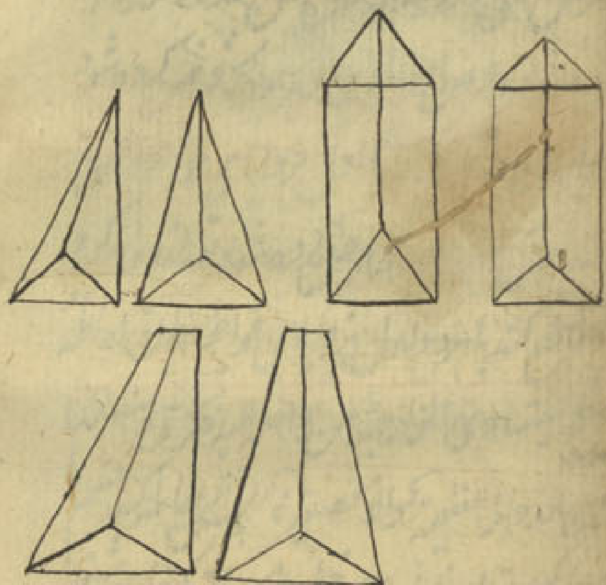
ذو اثنتى عشرة قاعدة
متساوى الاضلاع مختلف الزوايا

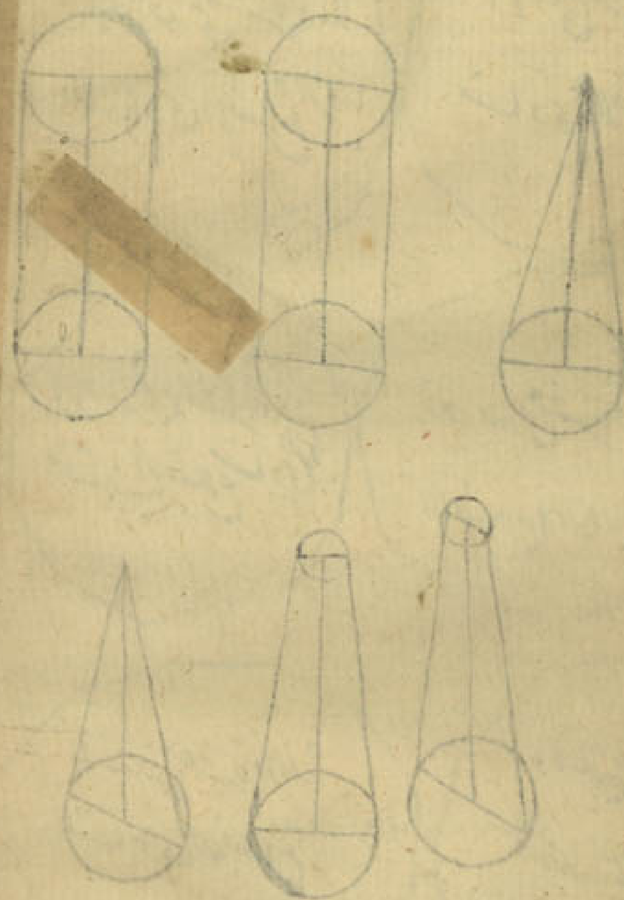
ذو اثنتى عشرة قاعدة
مختلف الاضلاع والزوايا

٣

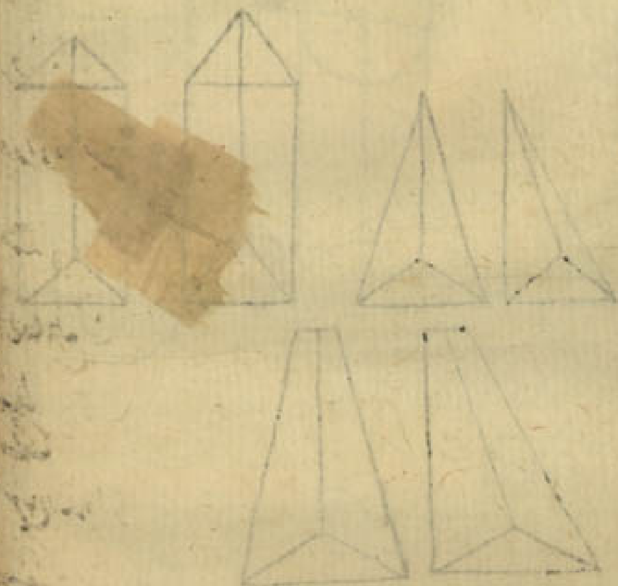








والجسم ذو الامتدادات الثلثة و جسم کمی است
متصل قار صاحب امتدادهای سه گانه یعنی طول
و عرض و عمق دارد بدانکه طول اول امتدادی است که فرض
کرده شود و عرض امتدادی دیگر بود که فرض کرده شود
بعد از آن و تقاطع کند با اول بزوایای قوائم و عمق
امتدادی سیوم بود که فرض کرده شود بعد از دو مذکور و
و تقاطع کند با هر دو اول بزوایای قوائم فان احاطه
سطح یتساوی الخارجة من داخله الیه فکرة و منصفها
من الدوائر عظیمة و الا فصغیرة پس اگر احاطه کند جسم را
سطحی که متساوی باشند جمیع خطوط مستقیمه که خارج شوند
از نقطه که درون جسم است و منتهی شوند تا سطح مذکور آن
جسم را کره گویند و سطح مذکور را سطح کروی گویند و نقطه
داخل جسم را که مخرج خطوط مستقیمه متساویه است
مرکز کره گویند و چون کره بر مرکز خود حرکت کند بوجهیکه
از جای خود بیرون نرود دو نقطه بر سطح کره هرگز حرکت



نکند آنرا دو قطب کره گویند و دیگر هر نقطه سوای دو نقطه
که بر سطح کره فرض کرده شود حرکت کند و بدو
کره دوائر کثیره بر سطح کره پیدا کند آنچه در وسط قطبین
پیدا شود و آن منصف کره باشد آنرا دائره عظیمه
منطقه کره گویند و سوای آن دیگر دوائر که بطرف
راست یا چپ این عظیمه پیدا شود منصف کره
و آنها را دوائر صغیره گویند و خطی مستقیم را که میان
قطبین وصل کنند محور گویند و هر خط مستقیم که اندرون
فرض کنند و بر مرکزش گذشته هر دو طرف
کره منتهی شود آنرا قطر کره گویند و چون دائره
قاطع کره فرض کنند کره بدو قسم مختلف منقسم
قسم مذکور یک دائره صغیره و بعض سطح کری محیط
آن هر دو قسم را قطعه کره نامند کلان
کبری و خرد را قطعه صغری او دو دائره صغیره
هر دو قطعه باشد قاعده قطعه نامند و نقطه

سطح کری که محیط قطعه است بوجهیکه خطوط خارجه از آن
نقطه تا محیط قاعده قطعه همه برابر باشند قطب قطعه گویند
و اگر در سطح دائره عظیمه کره قطاع اصغر یا اکبر پیدا کنند
و آنرا حرکت دهند بوجهیکه خطی مستقیم که میان مرکز
و میان منتصف قوس قطاع پیوسته است حرکت نکند
در تمام دوره آن قطاع بلکه در نصف دوره اش جسمی حاصل
شود که محیط بود بدان جسم بعض سطح و یک سطح کری
صنوبری مخروطی آن جسم را قطاع کره گویند اگر از حرکت
قطاع اصغر کره بود و اگر از قطاع اکبر دائره عظیمه کره حادث
شده قطاع اکبر کره بود او دسته مربعات متساویه
فالمکعب یا احاطه کنند بجسمی شش مربع متساوی
آنرا مکعب گویند او دائرتان متساویتان متوازیتان
وسطح واصل بینهما بحیث لو ادیر مستقیم
واصل بین محیطیهما علیهما ماسة بکلیة فی کل الدورة
فاسطوانة وهما قاعدتاها والواصل بین مرکزیهما سهمها

دائره عظیمه کره حادث شده باشد قطاع اصغر

یا احاطه کند بجسم دو دائرهٔ متساوی متوازی
پیوسته میان هر دو دائره بوجهیکه اگر خط مس
محیط دو دائرهٔ مذکور وصل کرده شود و گردانند
بران سطح مس کنند خط مستقیم مذکور تمام سطح
را در تمام دورهٔ خود آن جسم را اسطوانه گویند
اسطوانه گویند و خط واصل را میان دو مرکز
مذکوره سهم اسطوانه و محور اسطوانه نامند بدانکه
میان سطحین آن بود که هر دو سطح چنان باشند که
را در هر جانب کشاده و پهن گردانند و فرض
که لا الی نهایة پهن گردد و مرکز تلاقی میان
نشوند فان کان عموداً علی القاعدة فاسطوانة
قایمة والا فمائلة پس اگر سهم اسطوانه
بر هر دو قاعدهٔ اسطوانه یعنی بتلاقی سهم
قاعده زاویه قائمه پیدا شود آن اسطوانه را
گویند و اگر سهم عمود نبود بر قاعده آن اسطوانه

باید دانست که در تصویر اسطوانه مائله شراح این
کتاب حیران اند بعضی خود تعرض بتصویرش نکرده و خلخالی
گفته که از گردش خط واصل میان محیطین دایرتین حادث و
اسطوانه مائله متخیل نمیشود و شارح عصمت الله علیه الرحمة
گفته که به تخیل من نمی آید که سهم مذکور بر سطحی که اسطوانه
را بران سطح ایستاده کنند روا است که عمود نشود بدین توجه که
قاعده اسطوانه را فرض کنند که موازی آن سطح نیست
یعنی اسطوانه را کج کرده بران سطح ایستاده کرده باشند
پوشیده نماند که آنچه در تعریف اسطوانه مطلق گفته شده
همه امور در اسطوانه مائله درست میشود و در تصویر اسطوانه مائله هیچ امری
مستحیل بنظر نمی آید چنانچه از تصویریکه بیان میکنیم واضح
شود و استبعاد هر دو امر که هر دو شارح کرده اند برطرف
شود بدانکه اسطوانه قائمه فرض کردیم که یک قاعده اش (ا ب ج)
و مرکز آن (ع) و قاعده دیگرش (ه ز ح) و مرکز آن (ط)
و سهم اسطوانه مذکوره (ع ط) و خط واصل میان محیطین قاعدتین (ا ه)

(ا) (ح) و این اسطوانه را بر سطح مستوی روی
بوجهیکه قاعدهٔ (ا ب ح) بتمامه مماس سطح
باشد من بعد دائرهٔ دیگر اعنی دائرهٔ (ک ل م)
قاعدهٔ (ا ب ح) بر سطح روی زمین مذکور فرض کرد
(ا ح) و (ک م) قطر دائرهٔ (ک ل م)
کنیم هردو متحد میشوند یعنی یک خط مستقیم نماید
دائرهٔ (ا ب ح) و دائرهٔ (ک ل م) بر یک سطح
پس گوئیم که (ک ل م) موازی قاعدهٔ (ه ز ح)
چه اگر موازی نباشد لازم آید که (ا ب ج)
(ه ز ح) نباشد و این باطل است چه مفروض توازی
هردو قاعدهٔ اسطوانه ست و هرگاه توازی
و (ا ب ح) با (ه ز ح) ثابت شد پس میان
مرکز (ک ل م) و میان (ط) مرکز (ه ز ح)
وصل کردیم پس گوئیم که (ن ط) عمود
بر قطر (ه ط ح) زیرا که زاویهٔ (ه ط ع) و زاویهٔ ح ط

دائرهٔ م

است بفرض و زاویهٔ (ه ط ن) لاجرم منفرجه باشد چه
زاویهٔ (ه ط ن) مجموع زاویهٔ قائمهٔ (ه ط ع) و زاویهٔ حادهٔ
(ع ط ن) باشد و زاویهٔ (ع ط ن) حاده باشد چه آن بعض از
زاویهٔ قائمهٔ (ع ط ح) باشد چون خط (ط ن) مایل باشد بر خط
(ه ح) که قطر قاعدهٔ (ه ز ح) است البته مایل باشد بر خط
(ک م) بسبب توازی هردو قطر مذکور از قاعدتین مذکورتین
که از فرض سابق لازم آمده و ممکن است که میان (ک)
و (ه) یا میان (م) و (ح) خطی وصل کنیم چه در هندسه
ثابت است که میان هردو نقطه که خواهند خط وصل کردن
توانند پس آن خط را که میان محیط (ک ل م) و محیط
(ه ز ح) واصل است اگر حرکت دهند بران هردو محیط
در تمام دوره جسمی حادث شود و مانع حرکت خط
مذکور هیچ چیز نیست پس همین جسم را اسطوانهٔ مایل
میگوئیم پس از آنچه گفتیم ظاهر شد که از گردش خط
مذکور جسم حادث شد و هم سهم اسطوانه عمود نیست

برقاعدهٔ اسطوانه این است آنچه طبیعت کاتب حروف

درین جزو زمان بدان مسامحت کرد

واگر فرصت دست دهد ان شاء الله تعالی باشکال

هندسیه هر مقدمه را باثبات رسانم

أو دائرة وسطح صنوبري مرتفع من محيطها متضايقا
الى نقطة بحيث لو ادير مستقيم واصل بينهما لماسّه بكلّه
في كلّ الدورة فمخروط قائم او مائل وهي قاعدة والواصل
بين مركزها والنقطة سهمه یا احاطه کند بجسم یک دائره
ویک سطح صنوبری که بلند شود از محیط دائره مذکوره
وهر قدر که از محیط دور افتد تنگ شود تا آنکه تمام شود بیک نقطه
بوجهیکه اگر خطی مستقیم وصل کنند میان محیط دائره ومیان نقطه
مذکوره وحرکت دهند خط مذکور را بر آن محیط دائره ویک طرفش
را منطبق دارند بر نقطه مذکوره خط مذکور در تمام دوره خود
تمام سطح را مس کند پس آن جسم را مخروط گویند ودائره
را قاعده مخروط وخط واصل میان نقطه ومرکز دائره سهم
مخروط باشد ومخروط نیز مانند اسطوانه دو قسم باشد اگر
سهم مخروط قائم وعمود باشد بر قاعده مخروط آن مخروط
را قائم گویند واگر عمود نباشد مائل گویند ودر تصویر مخروط
مائل چنانکه در اسطوانه مائله گذشت استبعادی هیچ نیست



بدانکه بعد نقطه که بیک طرف سطح صنوبریست از محیط
در مخروط قائم از هر طرف برابر باشد پس هر خطی که
میان نقطه و محیط قاعده مفروض حاصل شود و در مخروط
مایل بعد نقطه از محیط قاعده هر جا برابر نمی‌باشد پس در
طرف اطول الابعاد خط وصل کنند و حرکت دهند از
اصل شود پس در مخروط قائم هر خط مستقیم که وصل
کل سطح را در کل دوره مس کنند و در مایل خط اطول
بکل خود کل سطح را در کل دوره مس کنند وان قطع
یوازیها فما یلیها منه مخروط ناقص و مخروط که پیشتر
گفته شد مخروط تام است و اگر قطع کرده شود مخروط
تام بسطحی مستوی که موازی قاعده مخروط بود پس قسمی از
مخروط که نزدیک قاعده اش باشد آنرا مخروط ناقص گویند
و آنچه بطرف نقطه است آن خود مخروط تام هست اگرچه
اصغر هست از تام اول که کل بود و این اصغر
جزو اوست وقاعدة المخروط والاسطوانة

مضلعة فکل منهما مضلع مثلها و آنچه از مخروط و اسطوانه
پیشتر گفته شد مخروط مستدیر و اسطوانه مستدیره بود الحال
دیگر قسم مخروط و اسطوانه که مضلع باشد بیان میکند که
قاعده مخروط و اسطوانه اگر مضلع باشد یعنی خطوط مستقیمه
بوی محیط باشند پس مخروط و اسطوانه هم مضلع باشد یعنی
اسطوانه مضلعه جسمی باشد که دو قاعده اش بجای
دائره شکلی مستقیم الاضلاع باشد چون مثلث یا مربع
یا غیر ذلک بوجهیکه هر دو متساوی متوازی باشند و نیز هر
ضلع از یک قاعده مقابل ضلعی از قاعده دیگر افتد و با مقابل
خود مساوی بود بوجهیکه هر دو ضلع متقابل در دو طرف
سطحی مستوی واقع شود و میان هر دو ضلع مذکور متقابل
از دو قاعده شکلی چهار ضلعی مستقیم الاضلاع متوازی
باشد و عدد این سطوح چهار ضلعی موافق عدد اضلاع
قاعده بود و مخروط مضلع جسمی باشد که قاعده اش
بجای دائره شکلی مستقیم الاضلاع باشد مثلث

یا مربع یا غیر ذلک و بجای سطح صنوبری مثلثات
عدد آن موافق عدد اضلاع قاعده
مضلع و اسطوانه اقسام مذکوره سابقه یعنی
و ناقص بدستور سابق جاریست این
اسطوانه و مخروط بجمیع اقسام انها

فهذه اکثر الاصطلاحات المتداولة فی هذا الفن
پس این همه که از آغاز مقدمه تا آخر آن گفته شد
بسیاری از اصطلاحات است که متداول اند درین
فن یعنی مساحت **الفصل الاول فی مساحة**
السطوح المستقیمة الاضلاع فصل اول در طریق مساحت
سطوح که تمامی اضلاع آن خطوط مستقیمه باشند
و چون مثلث اول اشکال مستقیمة الاضلاع بود
و نیز دریافت مساحت اکثر از انها موقوف بر دریافت
مساحت مثلث است طریق مساحت مثلث را
برهمه مقدم کرد و گفت اما المثلث فقائم الزاویة منه
تضرب احد المحیطین بها فی نصف الآخر اما مثلث
پس طریق مساحت مثلث قائم الزاویه این است
که ضرب کنند یکی از دو خط را که محیط اند بزاویه در نصف خط
دیگر از آن دو خط حاصل ضرب مساحت مثلث مذکور بود
منفرجها تضرب العمود المخرج منها علی وترها

فی نصف الوتر وبالعکس وطریق مساحت مثلث منفرجة
الزاویه این است که از زاویهٔ منفرجهٔ مثلث عمود بر وتر
زاویه منفرجه بکشی و عمود مذکور را در نصف وتر یا
وتر را در نصف عمود ضرب کنی حاصل مساحت مثلث
بود بدانکه عمود خطی را گویند که بر خطی دیگر افتاده باشد
و بهر جانب او زاویهٔ قائمه حادث شده باشد چنانکه
پیشتر گذشته و در مثلث هر زاویه که معین کنند دو ضلع
محیط زاویهٔ مذکور را ساقین گویند و خط سیوم را
که مقابل آن زاویه معینه است وتر آن زاویه
گویند و قاعده هم گویند و حاد الزوایا
...ین ایهما علی وتر کذلک وطریق مساحت
مثلث حاد الزوایا این است که از هر کدام زاویه که
خواهی عمود بر وتر آن زاویه مفروضه اخراج کنی و
بدستور عمود را در نصف وتر یا وتر را در نصف
عمود ضرب کنی حاصل ضرب مساحت مثلث مذکور

اکنون ضابطهٔ دریافت آنکه مثلث مطلوب المساحت کدام قسم است
از اقسام سه گانه باعتبار زاویه میگویند و یعرف انواع ای
المثلثة بتربیع اطول اضلاعه فان ساوی الحاصل
مربعی الباقیین فهو قائم الزاویة او زاد فمنفرجها او
نقص فالحاد الزوایا و دریافته میشود آنکه مثلث مطلوب
المساحت کدام قسم است از اقسام سه گانه باعتبار زاویه بدین
طریق که هر سه اضلاع مثلث را جدا جدا کان فی نفسه ضرب کنند
اگر مربع بزرگترین اضلاع مساوی بود مر دو مربع دو ضلع باقی
را پس مثلث قائم الزاویه باشد بشکل عروس هندسی
و آن این است که در مثلث قائم الزاویه مربع وتر زاویه
قائمه برابر دو مربع دو ضلع باقی میشود و اگر مربع اطول
اضلاع زائد بود از مجموع دو مربع دو ضلع باقی پس مثلث
منفرج الزاویه باشد و اگر مربع اطول اضلاع ناقص
بود از مجموع دو مربع دو ضلع باقی پس مثلث حاد الزوایا
باشد بدانکه مراد از اطول اضلاع همان معنی مشهور است

نی از همه بزرگتر باشد و اقسام سه گانه یعنی مساوا
زیادت و نقصان مربع اطول اضلاع با مجموع
دو مربع دیگر جاری نمیشود مگر آنگاه که یکضلع مث
باقی اضلاع بزرگتر بود لهذا مصنف بتر
اضلاع گفته بیانش آنکه اطول اضلاع یافته
ختلف الاضلاع و در متساوی الساقین
ضلع سیوم کلان بود از ساقین باقی ماند دو
متساوی الاضلاع و دیگر متساوی السا
ضلع سیوم کمتر بود از ساقین و درین هر دو
زاویه البته حاده بود چراکه در هندسه مقرر است
مثلث دو زاویه البته حاده باشد چون
نشد زاویه سیوم لامحاله حاده بود پس
احتیاج ضابطه مذکوره نیست الکنون
اخراج عمود میکند وقد یستخرج العمود
قاعده و ضرب مجموع الاقصرین فی تفاضلهما

علیها و نقص الخارج منها فنصف الباقی هو بُعد موقع العمود
عن طرف اقصر الاضلاع فاقم منه خطا الی الزاویة
فهو العمود فاضربه فی نصف القاعدة یحصل المساحة
و گاهی اخراج کرده میشود عمود بدینوجه که اطول اضلاع
را قاعده فرض کنند من بعد ضرب کنند مجموع هر دو ضلع خورد را
در فصل یکی از آن دو ضلع اقصر بر دیگر اقصر و قسمت کنند
حاصل ضرب را بر قاعده مفروضه و نقصان کنند خارج
قسمت را از قاعده و آنچه باقی ماند از قاعده و آنچه باقی ماند از
قاعده آنرا تنصیف کنند پس نصف باقی که هست آن مقدار
بعد یعنی دوری موقع عمود است از طرف اقصر الاضلاع پس از
قاعده بطرف اقصر الاضلاع مقدار مذکور گرفته آنجا
نشان کن پس از موقع نشان خطی مستقیم بکش تا زاویه که وتر
اوست و این مستقیم عمود بود و چون مربع نصف باقی را
از مربع اقصر الاضلاع نقصان کنند جذر باقی مربع اقصر الاضلاع
مقدار عمود بود و بشکل عروسی هندسی پس از ضرب کن در نصف

قاعده تا مساحت حاصل شود چنانکه در این مثلث
فرض کردیم که اطول اضلاع وی بیست و یک گز
دیگر هفده گز و سیوم ده گز پس اطول اضلاع
قاعده فرض کردیم و تفاضل میان هر دو ضلع اقصر هفت
و مجموع هر دو بیست و هفت پس هفت را در بیست و هفت
ضرب کردیم یکصد و هشتاد و نه شد و این حاصل را قسمت
بر بیست و یک که اطول اضلاع یعنی قاعده است
قسمت شد نه پس بعد نه را از بیست و یک نقصان کردیم
و او را تنصیف کردیم شش بدست آمد پس شش گز بر
اقصر الاضلاع از قاعده گذاشته موقع عمود است از آنجا
خطی کشیدیم تا زاویه مقابل آن و آن عمود مطلوب است
و چون مربع شش را که سی و شش است از مربع اقصر الاضلاع
که صد است نقصان کردیم شصت و چهار ماند و
جذر آن که هشت است مقدار عمود مذکور بود آنرا در نصف قاعده
ضرب کردیم هشتاد و چهار گز سطح مثلث مذکور بود

ضابطه

ضابطه مذکوره مخصوص است بمثلث مختلف الاضلاع
اما در مثلث متساوی الاضلاع پس منتصف ضلع
موقع عمود است از زاویه مقابل آن و در مثلث متساوی
الساقین منتصف ضلع سیوم سوای ساقین موقع عمود است
و طریق آسان برای اخراج عمود این است که هر زاویه که
خواهی مرکز دائره فرض کنی و بران مرکز دائره بکشی که نصف
قطر آن دائره مساوی احد الاضلاع باشد و وتر آن زاویه
که مرکز فرض کرده شده البته وتر قوس دائره هم باشد اولا
یا بعد اخراج وتر مذکور بجانبین یا بهر دو جانب پس هر قدر که
وتر قوس دائره باشد آنرا تنصیف کنند پس منتصف آن وتر
موقع عمود باشد که اخراجش مطلوب است از زاویه که مرکز
دائره در انجاست ومن طرق مساحة متساوی الاضلاع
ضرب ربع مربع احدها فی ثلثة ابدا فجذر الحاصل جواب
و از طریقهای مساحت مخصوصه بمثلث متساوی الاضلاع
یکی این است که احد الاضلاع وی را مربع کنند باز ربع آن مربع

مربع کنند و این مربع ربع مربع اوّل او ...
حاصل ضرب اخیر جذر بگیرند پس جذر مذکور
مثلث متساوی الاضلاع بود مثالش مثلثی
هر یک ضلع وی ده گز است پس از مربع
شد ربع گرفتیم و ربع مذکور را که بیست و پنج
[illegible] ششصد و بیست و پنج شد مربع کردیم باز
ضرب کردیم یکهزار و ششصد و هفتاد و پنج شد چو
بیتم چهل و دو صحیح و بیست و شش جزو از هشتاد و
بدست آمد و این مساحت مثلث مذکور است گوشه
چون در مثال مذکور بدستور سابق مساحت کنیم اخراج
عمود کنیم و موقع عمود بر منتصف قاعده خواهد بود و شکل عمود
مقدار عمود هشت گز و یازده جزو از هفده جزو شد
چون این را در نصف قاعده که پنج باشد ضرب کنیم
چهل و صحیح و چهار جزو از هفده جزو میشود و این
مساحت کم است از مساحت اول و چون هر دو

از مخرج

از مخرج مشترک بگیریم واضح شود پس مخرج مشترک
آن که بضرب هفده در هشتاد و هفت حاصل میشود یکهزار
و چهارصد و هفتاد و نه باشد و کسر اول یعنی بیست و شش جزو
از هشتاد و هفت از مخرج مذکور چهار صد و چهل و دو باشد
و کسر دوم یعنی چهار جزو از هفده از مخرج مذکور سیصد و چهل
و هشت باشد و آن کم است از اول به نود و چهار جزو
از یکهزار و چهارصد و هفتاد و نه پس یکی از دو طریق مذکور
نقصان دارد لیکن هرگاه مقدار تفاوت اندک است
باید که چندان تو التفات نکنند و امّا المربع فاضرب
احد اضلاعه فی نفسه امّا مساحت مربع پس ضرب کن یکی
از اضلاع چهارگانه وی را فی نفسه حاصل ضرب مساحت مربع
باشد و المستطیل فی مجاوره و در مساحت مستطیل
یک ضلع وی را در ضلعی دیگر که متصل اوست ضرب کنید حاصل
ضرب مساحت مستطیل بود و المعیّن نصف احد قطریه فی
کل الآخر و در مساحت معیّن ضرب کن نصف یکی از دو قطر

ادر تمام قطر دیگر حاصل ضرب مساحت معین بو
اشکال چهار ضلعی خطی بود پیوسته میان
قابل لیکن در معین هر دو قطر باهم کم و بیش
ان حادثین واصل بود کلان باشد و آنچه میا
سته باشد خرد بود و باقی ذوات الاربعة
نوع المساحتین مساحت المجموع و در با
ضلعی سوای مربع و مستطیل و معین قسمت کن
و مثلث را جداگانه مساحت کن پس مجمو
مثلث مساحت مجموع شکل چهار ضلعی مطلو
بعضها طرق خاصة لا تسعها هذه الرسالة
تمام ذوات الاربعة طریق مساحت مخصوص
دیگر ذوات الاربعة جاری نیست و این رسا
ندارد لهذا گذاشته شد و اما کثیر الاضلاع
والمثمن فصاعدا من زوج الاضلاع تضرب
قطره في نصف مجموعها فالحاصل جواب و

الواصل

الواصل بین منتصفی متقابلیه و اما کثیر الاضلاع مسدس
و مثمن و ذو اثنتی عشرة قاعده و هرچه اضلاع زوج
دارد پس طریق مساحت همه این است که ضرب کن نصف
قطر او را در نصف مجموع اضلاع وی پس حاصل ضرب
مساحت مطلوب بود و قطر اشکال کثیر الاضلاع که اضلاع
زوج دارد خطی است واصل میان دو موضع تنصیف
دو ضلع متقابل از آن شکل پوشیده نماند که چون اشکال
مذکوره متساوی الاضلاع و الزوایا باشند ضابطه مساحت
مذکور جاری میشود و اگر متساوی الاضلاع باشند و متساوی
الزوایا نباشند ضابطه مذکور جاری نمیشود چه درین صورت
احد القطرین بمعنی مذکور خرد باشد و دیگر کلان چنانکه بادنی
تخیل واضح شود پس هر دو مساحت که از ضرب قطر کلان
و قطر خرد جداگانه در نصف مجموع اضلاع حاصل شود مختلف
بود درین صورت نص بصحت هیچ یک حاصل نشود و کلام مصنف
هم بحث است درینکه ضابطه مذکور در هر دو صورت جاریست

و اگر کسی گوید که مراد مصنف همین قسم است که متساوی
الاضلاع و الزوایا از خارج و اگر گوئی که قرینهٔ ای
تساوی اضلاع هم نیست پس چنانچه قید تساوی
اضلاع از خارج گرفته اند همچنین قید تساوی زوایا
هم از خارج گیرند و مصنف قید تساوی الاضلاع
کرده است گوئیم که قید تساوی الاضلاع در مفهوم
مخمس و مسدس و غیر آن داخل است چنانچه در مقدمه گذشت
در تعریف این اشکال حاجت بتصریح نیست بخلاف قید تساوی
زوایا که در مفهوم مخمس و مسدس و غیره داخل نیست پس ذکر
باعتبار این قید از خارج ضرور بود و این خطای بزرگ
از مصنف هذا ما سنح لی عند قراءة هذه الرسالة لدی
العلامة مولانا ابی الخیر تغمده الله بغفرانه و عرضته علیه
بدانکه اشکال مذکوره سه قسم باشند یکی متساوی الاضلاع
و الزوایا دوم سیوم غیر متساوی الاضلاع و الزوایا و در کتب
علم حساب گفته اند که در قسم اول ممکن است که داخل آن شکل

[illegible]

دوم متساوی الاضلاع وغیر متساوی الزوایا

کشند که محیط دائره مماس شود بر یک یک اضلاع آن شکل را
بر منتصف هر یک ضلع و اشکال مذکوره زوج الاضلاع
باشند یا فرد الاضلاع پس طریق مساحت آن شکل این است
که نصف قطر دائره مذکوره را در نصف مجموع اضلاع
آن شکل ضرب کنند و این قطر در زوج الاضلاع خطی بود که
بر منتصف دو ضلع متقابل افتد لهذا مصنف در معنی قطر
زوج الاضلاع از معنی مشهور عدول نموده چنین گفته و گرنه
معنی مشهور قطر مذکور این است که خطی باشد واصل میان دو زاویه
متقابل و منشاء غلطی مصنف ازین جاست که خیال کرده
که در قسم دوم تو هم دائره مذکوره است و حال آنکه در قسم دوم
اخیر دائره مذکوره هم متوهم نمی شود و ما عداها تقسیم
بمثلثات و مربع و اشکال کثیر الاضلاع سوای زوج
الاضلاع که متساوی الاضلاع و الزوایا باشند در مساحت
خود قسمت کرده شوند بمثلثات و مساحت کرده شود هر یک
مثلث پس مجموع مساحت مثلثات آن شکل مساحت

نوع آن شکل باشد وهو یعمّ الکل و بعضها
ذوات الاربعة و این طریق مساحت یعنی تق
وجوه مثلثات همه اشکال را شامل است و ذوات الار
شد با کثیر الاضلاع و مر بعض اشکال کثیر الاض
طریق مساحت است مخصوص چنانچه مر بعض ذوات
دیگر که مصنف اشاره بدان کرده است و چون بر
آن نداشت گذاشته شد الفصل الثانی
فی مساحة بقیة السطوح فصل دوم
در مساحت باقی سطوح سوای آنچه مساحت
در فصل اول گذشت اما الدائرة فتطبق خ
علی محیطها و اضرب نصف قطرها فی نصفه ا
پس طریق مساحتش آنست که تطبیق دهد ر
بر محیط دائره و آن ریسمان را پیمایش کن تا
دائره معلوم شود پس بعض ضرب کن نصف قطر را در نص
و حاصل ضرب مساحت دائره بود زیرا که در علم

است که مساحت هر دائره برابر مساحت مثلثی قائم الزاویه
باشد که یکی از دو ضلع محیط بقائمه مساوی نصف قطر آن
دائره بود و ضلع دیگر مساوی محیط دائره بود و در مساحت
مثلث مذکور گذشت که احد الضلعین را در نصف آخر
ضرب کنند پس اینجا بجای احد الضلعین خود نصف قطر است
و ضلع دیگر تمام محیط پس از ضرب نصف قطر در نصف محیط
مساحت دائره حاصل شود بدانکه برین تقدیر اگر تمام
قطر را در ربع محیط یا تمام محیط را در ربع قطر ضرب نمایند نیز
مقصود حاصل است او الق من مربع القطر سبعه و
نصف سبعه یا در تحصیل مساحت دائره دور کن
از مربع قطر یعنی حاصل ضرب قطر در ذات خود سبع و نصف
سبع مربع مذکور را زیرا که در علم هندسه مقرر است که نسبت
سطح دائره بسوی مربع قطر آن دائره چون نسبت یازده
است بسوی چهارده و تفاوت میان هر دو سه باشد
و سه مذکور سبع و نصف سبع چهارده است چنانکه از دور کردن

ازانکه چهارده یازده ماند همچنین از دور کردن سبع
سبع از مربع قطر سطح دائره باقی ماند او ا
القطر فی احد عشر واقسم الحاصل علی ار
یا در مساحت دائره ضرب کن مربع قطر را در یازده
کن حاصل ضرب را بر چهارده زیرا که چون نسبت
بسوی مربع قطر مانند نسبت یازده است بسوی
احد الطرفین یعنی سطح دائره مجهول است پس ز
قطر در یازده که وسطین است و قسمت نمودن حا
بر چهارده که طرف معلوم است مقصود حاصل شود
دائره فرض کردیم که قطرش هفت گز است
بیست و دو گز پس بطریق اول نصف قطر را در نصف
یعنی سه و نیم را در یازده ضرب کردیم سی و هشت
مساحت دائره مفروضه بود و بطریق دوم مربع
هفت گز است چهل و نه گز باشد چون سبع و نصف
او که ده و نیم باشد از چهل و نه افکنده شود سی

باقی ماند و بطریق سوم چهل و نه را که مربع قطر است در یازده
ضرب کردیم پانصد و سی و نه شد آنرا بر چهارده قسمت
نمودیم سی و هشت و نیم خارج قسمت شد پس هر سه
طریق باهم منطبق باشند و این دلیل صحت هر یک است
و ان ضربت القطر فی ثلثة و سبع حصل المحیط
او قسمت المحیط علیه خرج القطر چون در علم هندسه
مقرر است که محیط هر دائره سه مثل قطر و کسری کم از
سبع قطر بود ولیکن بنا بر آسانی سبع تمام اعتبار
کنند پس اگر مساحت قطر معلوم باشد آنرا در سه و سبع
ضرب کن تا مساحت محیط معلوم بود پس آنرا بر سه و سبع
قسمت کن که مساحت قطر معلوم شود و اما قطاعها
فاضرب نصف القطر فی نصف القوس و اما مرد و قطاع
دائره اگر باشد یا اصغر پس طریق مساحتش این است که
ضرب کن نصف قطر را در نصف قوس دائره که محیط است
بر آن قطاع و این رسم در هندسه باثبات رسیده است

وأما قطعتاها فحصل مرکزیهما واجعلهما قطا

مثلث وأما هر دو قطعه کبری وصغری از دا

مساحتش این است که پیدا کنی مرکز قطعه را یعنی

رنکه آن قطعه جزوی از آن است و بسازی آن

قطاع تا حاصل شود مثلثی خارج از قطعه صغ

قطاع اصغر بود داخل در قطاع اکبر بود و از

شد که قطعه صغری کم میباشد از قطاع اصغر

و قطعه کبری زائد میباشد از قطاع اکبر بمقدار مث

فانقصه من القطاع الاصغر لیبقی مساحة الص

علی والاعظم لیحصل مساحة الکبری قطاع

را جدا کانه مساحت کنی و مساحت مثلث

از مساحت قطاع اکر اصغر بود تا باقی ماند مساحت ق

و مساحت مثلث را زیاده کنی بر مساحت قطاع اگر

تا مجموع آن مساحت قطعه کبری بود بدانکه در م

قطعه چون تحصیل مرکز دائره که قطعه مذکوره جزء

قطعه کبری چون

مطلوب

دائره باشد لابدی است ضابطه برای تحصیل مرکز

باید و آن اینست که نصف قاعده قطعه را در نفس خود

ضرب کنی و حاصل ضرب را بر سهم قوس قطعه قسمت کنی

و بر استقامت سهم خطی اخراج کنی بمقدار خارج قسمت

بوجهیکه سهم مذکور و خط خارج یک خط معلوم شود

پس مجموع این خط و سهم قطر دائره باشد چون اورا دو نیم

کنی موضع تنصیف مجموع خط و سهم مرکز دائره باشد

بدانکه سهم قوس خطی بود مستقیم که هم قوس را منصف باشد

و هم وتر قوس را منصف باشد چنانچه ازین صورت واضح شود

وأما الهلالی والنعلی فصل



طرفیهما بخط مستقیم وانقص

مساحة الصغری من الکبری وأما شکل هلالی و نعلی طریق

مساحتش این است که وصل کن هر دو طرف اشکال مذکوره

را بخط مستقیم تا دو قطعه حاصل شود و هر دو قطعه را جداگانه

بدستور مساحت کن و مساحت قطعه صغری را از مساحت

قطعه کبری را دور کن آنچه باقی ماند از مساحت
مساحت شکل هلالی و نعلی بود واما الا
فاقسمهما قطعتين واما شکل اهلیلجی و ش
را تقسیم کن بدو قطعه بدینوجه که میان مقط
خطی وصل کن و بدستور مساحت کن و
قطعتین مساحت شکل اهلیلجی و شلجمی
الكرة فاضرب قطرها في محيط عظيمتها
کره پس طریق مساحتش چنین بود که تما
را که فی الحقیقة قطر دائره عظیمه کره بو
محیط دائره عظیمه آن کره زیرا که در علم
سطح کره برابر چهار مثل سطح دائره عظیمه حا
کلیه ظاهر میشود که مساحت شکلی که حا
نصف دو دائره عظیمه که گذر کنند بر قط
ها باشد ضرب کرده آید آن مربع قطرها

قطعه هر دو را مساحت

مربع قطر کره را در چهار و نقصان کن از حاصل ضرب سبع و نصف
سبع او را زیرا که در مساحت دائره از مربع قطر سبع و
نصف سبع را نقصان میکردیم و سطح کره چهار مثل سطح دائره
عظیمه بود لهذا مربع قطر را در چهار ضرب کردیم تا چهار مثل
بدست آید و چهار مثل سبع و نصف سبع یک مربع قطر
در ان زیاده است آن را باید افکند و این برابر بود سبع و
نصف سبع چهار مثل مربع قطر لهذا مصنف از چهار
مثل مربع قطر سبع افکند به آنکه اگر چهار مثل سبع و نصف
سبع یک مربع قطر را جمع کنی شش سبع یک مربع قطر
میشود پس معلوم شد که سطح هر کره مثل سطح مربع قطر و
یک سبع مربع قطر میشود چنانچه محیط هر دائره مثل
قطر و یک سبع قطر آن دائره بود پس اگر مربع قطر را
در سه و سبع ضرب کنند نیز مساحت سطح کره حاصل شود
ومساحة سطح قطعتها تساوي مساحة دائرة نصف
قطرها يساوي خطا واصلا بين قطب القطعة ومحيط قاعدتها

مساحت بعض سطح کری که محیط قطعه بود دایره
که نصف قطر آن دائره مساوی خطی است م
میان قطب قطعه و محیط قاعده قطعه و معنی
قطعه سابقا گذشت و شارح خلخالی استعلام
مذکور را در غایت تعذر شمرده است بجهت آنکه
است و ما وجهی گوئیم که باسانی تمام دریافته شود
که پرکار گشاده بکیر او را بر قطب قطعه وانهند و سر
بر محیط قاعده پس بعدی که میان هر دو سر پرکار
مساوی خط مذکور مطلوب بود و اما سطح الا
المستدیرة القائمة فاضرب الواصل بین
الموازی لسهمها فی محیط القاعدة و اما
سطح اسطوانه مستدیره قائمه پس چنین است
کن خطی مستقیم که پیوسته باشد بمحیط دو قاعده
مذکوره و موازی بود سهم اسطوانه را در
قاعده اسطوانه و اما سطح المخروط القائم فا

الواصل بین راسه و محیط قاعدته فی نصف محیطها
و اما سطح مخروط مستدیر قائم پس مساحتش چنین بود
که ضرب کن خطی مستقیم را که پیوسته است میان
نقطه سر مخروط و میان محیط قاعده مخروط در نصف
محیط قاعده مخروط و ما لم یذکر من السطوح لیستعان
علیه بما ذکر و آنچه از سطوح که طریق مساحت آن
مذکور نشد استعانت کرده میشود بر آن بمساحت
سطوحی که ذکر یافت چنانچه سطوح اسطوانه مضلعه که
هر یک مستطیلات را که میان دو قاعده است جداگانه
مساحت کنند و مجموع مساحات مستطیلات مساحت
مجموع سطوح اسطوانه مضلعه بود و علی هذا القیاس

الفصل الثالث فی مساحة الاجسام

فصل سوم در بیان مساحت اجسام است اما الکرة
فاضرب نصف قطرها فی ثلث سطحها اما جسم کره
پس طریق مساحتش این است که ضرب کن نصف قطر

کره را در ثلث سطح کره زیرا که در علم هندسه مقرر است
مساحت کره مساوی چهار مثل مخروطی بود که
آن مساوی دائره عظیمه آن کره بود و ارتفاع آن مساوی
نصف قطر کره بود و مساحت مخروط چنانکه بیان معلوم
میشود از ضرب ثلث ارتفاع آن مخروط که اینجا نصف
کره است در تمام سطح قاعده مخروط که اینجا سطح دائره
آن کره است و چون ثلث نصف قطر کره را در چهار
سطح دائره عظیمه که مساوی سطح کره است ضرب کرده
چهار مخروط مذکور حاصل شود که مساوی مساحت جسم
بود پس اگر عکس کنند که نصف قطر کره را در ثلث سطح
ضرب کنند نیز مقصود حاصل میشود چنانکه مصنف گفته
ألق من مکعب القطر سُبعه و نصف سُبعه و من
کذلک و من الباقی کذلک یا بفکن در مساحت
کره از مکعب قطر سبع و نصف سبع مکعب مذکور
باقی مکعب باز بفکن سبع و نصف سبع باقی مکعب را او با

نیز بفکن از باقی باقی مکعب مذکور سبع و نصف سبع باقی
باقی مکعب را آنچه باقی ماند بعد از نقصان بابه مساحت
جسم کره بود و بدانکه مکعب قطر عبارتست از آنکه قطر را در مربع
قطر ضرب کنند آنچه حاصل شود مکعب قطر بود مثالش کره فرض
کردیم که قطرش چهارده گز است و محیط دائره عظیمه آن
البته چهل و چهار گز بود چون چهارده را در چهل و چهار ضرب
کردیم ششصد و شانزده حاصل شد و این مساحت
سطح کره است پس بدستور قاعده نصف قطر را که هفت است
در ثلث ششصد و شانزده که دویست و پنج و ثلث بود ضرب
کردیم یکهزار و چهارصد و سی و هفت و ثلث حاصل شد و این
مساحت جسم کره است موافق قاعده اولی و اگر بدستور
قاعده دوم عمل کنیم پس چنین است که مکعب قطر بگرفتیم و آن
دو هزار و هفتصد و چهل و چهار است و سبع و نصف سبع
او را از آن کم کردیم که پانصد و هشتاد و هشت بود باقی ماند
دو هزار و یکصد و پنجاه و شش باز از باقی مذکور سبع و نصف سبع

ست و دوست نقصان کرد ۳

...شی یک پس این کم است از

...ت بمقدار یکصد و شش و ثلث

...ت که سبع و نصف سبع را

...س ... باقی اخیر بعد نقصان دوباره کم

دو چهار می ماند چنانکه دریافتی و این زیاده است

قاعده اولی بر آمد بمقدار دو صد و پنجاه و شش و

...ان ... ضابطه اختلاف افتاد و لازم آمد که یکی

...شد و دیگر خطا لیکن اول در هندسه باثبات رسید

پس بخطای دو دیگر جزم باید کرد بدانکه اگر در ضا...

...ن گویند که از مکعب قطر سبع و نصف سبع

...ی ثلث را افکنند موافق قاعده اولی میشود چنانچه

...نصد و چهل و چهار سبع و نصف سبع او را که

ثلث بود کم کردیم بگذارد و چهارصد و سی و هفت

...ی ماند و این ساوی آنچه از قاعده اولی بر آمده بود

گویند نیز درست آید یعنی از مکعب قطر سبع و نصف سبع

او را کم کنند بعد از آن از باقی دو سبع و ثلث سبع

باقی کم کنند زیرا که دو سبع و ثلث سبع باقی برابر ثلث

باقیست فافهم واحفظ واما قطعتها فاضرب نصف

قطر الکرة فی ثلث سطح القطعة واما مساحت قطعه کره

این است که ضرب کن نصف قطر کره را در ثلث سطح قطعه که

بعض از سطح کره است زیرا که در علم هندسه مقرر است که مساحت

قطاع کره مساوی بود مساحت مخروطی را که قاعده اش

مساوی بود سطح کروی قطاع مذکور را و ارتفاعش برابر نصف

قطر کره بود و مساحت مخروط حاصل میشود از ضرب

مساحت قاعده در ثلث ارتفاع و هیچ فرق نیست

میان ضرب ارتفاع در ثلث قاعده لهذا چون نصف قطر

بجای ارتفاع مخروط بود و سطح کروی قطاع بجای قاعده

مخروط مصنف گفت که نصف قطر کره را در ثلث سطح قطعه

ضرب کن پوشیده نماند که از اینجا دریافت شد که مساحت

مذکوره مساحت قطاع کره باشد نه مساحت قطعه
را تنزلی در بیجار و بیاده و معنی قطاع و قطعه مبین
واگر مساحت قطعه خواهی بس قطعه را قطاع ساز
در قطعه و قطاع سطح دایره گذشته و تفاوت میان قطاع
و قطعه کره مخروطی بود و هر دو قطاع و مخروط را جدا
کنی و هرگاه قطعه صغری کم است از قطاع اصغر بس
مخروط را از قطاع اصغر کم کن تا مساحت قطعه صغری
ماند و چون قطعه کبری زیاده است از قطاع اکبر
مخروط را بر قطاع اکبر اضافه کن تا مساحت قطعه کبری
شود و اما الاسطوانة مطلقاً فاضرب ارتفاعها فی
قاعدتها و اما اسطوانه مستدیره بود یا مضلع و قائم
یا مائله بس طریق مساحتش این است که ضرب کن ارتفاع
را در تمام مساحت قاعده اسطوانه و اما المخروط التام
مطلقاً فاضرب ارتفاعه فی ثلث مساحة قاعدته و
تام مستدیر بود یا مضلع و قائم بود یا مائل بس طریق حس

این است

قاعده
این است که ضرب کن ارتفاع مخروط را در ثلث مساحت
مخروط بدانکه در اسطوانه و مخروط اگر قائم باشند ارتفاع
خود همان سهم است واگر مائل باشند بس عمودی که از سر مخروط
و مرکز یک قاعده اسطوانه اخراج کرده شود بر سطحی که قاعده
مخروط و قاعده اسطوانه بران سطح بود و اما المخروط
الناقص المستدیر فاضرب قطر قاعدته العظمی فی ارتفاعه
واقسم الحاصل علی التفاوت بین قطری القاعدتین
یحصل ارتفاعه لو کان تاما و اما مساحت مخروط
ناقص مستدیر بس طریقش این است که ضرب کن قطر قاعده
کلان او را در ارتفاع او و حاصل ضرب را قسمت کن بر مقدار
تفاوتی که میان قطر قاعده خرد و میان قطر قاعده کلان
واقع است تا حاصل ارتفاع مخروطی بود که تام فرض کرده شود
چه نسبت قطر قاعده عظمی بسوی تفاوت بین القطرین چون
نسبت ارتفاع مخروط تام باشد بسوی ارتفاع مخروط تام
چون احد الوسطین مجهول بود سطح طرفین یعنی قطر قاعده

یعنی ارتفاع مخروط ناقص را بر وسط معلوم یعنی
من القطرین قسمت کن تا وسط و مکرر ارتفاع
تام حاصل شود و انرا در ثلث مساحت قاعدهٔ
ضرب کن تا مساحت مخروط تام حاصل شود
بین ارتفاع التام و انا قص ارتفاع المخروط
المتمم له فاضرب ثلثه فی مساحة القاعدة
الصغری یحصل مساحته فانقصها
التام و تفاضل و تفاوت میان ارتفاع
و ارتفاع مخروط ناقص بقدر ارتفاع مخروطی
که باضافه خود بمخروط ناقص مخروط تام اکبر شد
ضرب کن ثلث ارتفاع مخروط اصغر تام را در
مساحت قاعدهٔ صغری که قاعدهٔ مخروط تام
و چون مساحت هر دو تام اکبر و اصغر دریافتی
اصغر را از اکبر بیفکن تا مساحت مخروط ناقص
است حاصل شود و اما المضلع فاضرب

تا حاصل شود مساحت مخروط
تام اصغر ص

من قاعدته العظمی فی ارتفاعه و اقسم الحاصل علی
التفاضل بین احد اضلاعها و آخر من الصغری
لیحصل مساحة التام و کمل العمل و اما مساحت مخروط
مضلع ناقص پس طریقش انست که ضرب کن یک ضلع
را از اضلاع قاعدهٔ عظمی در ارتفاع مخروط و قسمت کن حاصل
ضرب را بر مقدار تفاضل و تفاوت میان ضلع مذکور مضروب
از اضلاع قاعدهٔ عظمی و میان ضلعی از اضلاع قاعدهٔ
صغری که موازی ضلع مضروب مذکور را از اضلاع قاعدهٔ
عظمی باشد و خارج قسمت ارتفاع مخروط تام مضلع بود بدستور
اربعه متناسبه که در مخروط مستدیر ناقص گفته شد پس
ارتفاع مخروط تام را که خارج قسمت است در ثلث سطح
قاعدهٔ عظمی ضرب کن تا مساحت مخروط تام مضلع حاصل
شود من بعد ارتفاع مخروط تام خرد را که متمم مخروط تام
کلان است در ثلث سطح قاعدهٔ صغری ضرب کن تا مساحت
مخروط تام خرد حاصل شود و مساحت مخروط خرد را از

مخروط تام کلان نقصان کن آنچه باقی مانده حجم
مخروط ناقص مضلع است و براهین جمیع این
الاعمال مفصلة فی کتابنا الکبیر المسمی ابحر
وفقنا الله تعالی لاتمامه و دلیلهای تمامی این اعمال
مذکور شد در باب مساحت بتفصیل ذکر کرده شده است
در کتاب کلان ما که بحر الحساب نام دارد توفیق دهد
ما را برای تمام کردن آن کتاب و ازین در یافت میشود
که دلیل دیگر اعمال سابقه سوای مساحت در ان کتاب مذکور
نیست چه وجه تخصیص حواله دلیل مساحت این است که اکثر اعمال
اشد احتیاج دارند بدلائل و در دیگر اعمال سابقه بکلمه تحصیل
محاسب را قناعت بصحت حاصل میشود و در است که مقتضی
کلام مصنف چنین بود که دلائل جمیع اعمال باب بوجهی
و وجه غیر آن مفصل است در ان کتاب

الباب السابع
فیما یتبع المساحات من وزن الارض لاجراء القنوات
والمعرفة ارتفاع المرتفعات و عروض الانهار و

واعماق الآبار باب هفتم در بیان بعض اعمال که تابع مساحت
است و خارج است از مساحت و آن سنجیدن زمین
برای جاری کردن کاریزها و شناختن بلندی چیزهای
بلند و دریافت عرض نهرها و عمق چاهها باشد و درین باب
فصول و درین باب هفتم سه فصل است

الفصل الاول
في وزن الارض لاجراء القنوات

فصل اول در بیان
طریق سنجیدن زمین برای جاری کردن کاریزهاست
و کاریز رفتن آب در زیر زمین باشد از جایی بجایی دیگر
اعمل صفیحة من نحاس و نحوه متساویة الساقین
و طریق سنجیدن زمین این است که بساز صفیحه یعنی ورقی
از مس و مانند آن بشکل مثلث متساوی الساقین بهر
زاویه که باشد و من طرفی قاعدتها عروتان و میان
دو طرف قاعده صفیحه مذکوره که ضلع سیوم مثلث است
سوای ساقین دو حلقه باشد هر دو حلقه بر عین طرفین افتد
یا اندرون طرفین لیکن درین صورت بعد هر حلقه از طرف

نزدیک خود چون بعد حلقه دیگر باشد از طرف نزدیک خو
وفی موقع العمود منها خیط منقل و در منتصف قاعده
موقع عمود است یعنی عمود که از زاویه بین الساقین بر
مذکور کشند در انجا افتد ریسمانی آویخته باشد گران
بیک سر او سنگی یا چیزی گران بسته باشند چون
شاقول معماران واسلکها فی منتصف خیط و
طرفیه علی خشبتین مقومتین مثبتتین معدلتین
بالثقالتین والجلاجل بیدی رجلین بینهما بقدر الحبل
و در آن صفحه را در ریسمانی دیگر سوای ریسمانی که
منتصف قاعده آویخته باشی بوجهیکه منتصف قاعده
این ریسمان باشد و بند هر دو طرف این ریسمان را بر دو چوب
یعنی یکطرف بر چوبی و دیگر طرف بر چوبی دیگر
دو چوب راست و باهم برابر باشند و عمود باشند بر سطح زمین
و در پایه باشند عمودیت آن هر دو چوب را بر روی زمین
ثقاله و جلاجل هر دو چوب است دو مرد بود و تفاوت میان

بلغ

دو مرد در ایستادگی بقدر درازی ریسمانی بود که هر دو
طرف بر دو چوب است بدانکه مراد از ثقالتین شاقول معماران
چنانچه معماران راستی دیوار را بوی امتحان
میکنند همچنین راستی چوب را بوی امتحان کنند و مراد
از جلاجل که جمع جلجل بر وزن بلبل است ورقهای بود
نحو ورقیکه در دف دفالیان میباشد و در یافت راستی
بهما بورقهای مذکوره بر نوجه است که در هر جهت چوب
یک ورق ترکیب و بند بوجهیکه روی هر ورق بطرف ج
شد پس هر دو ورق که باهم متقابل اند اگر متوازی هم افتند
دانند که چوب راست ایستاده است و اگر متوازی نیفتد معلوم شود
که چوب براستی قائم نیست و بهتر آنست که هر چوب را بیک ثقاله
و چهار جلاجل امتحان کنند وقد جرت العادة بکون الخیط
ثمانیة عشر ذراعا بذراع الید وکل من الخشبتین خمسة اشبار
بدر راستی عادت ممتحنان جاریست باینکه خیطی یعنی
ریسمانیکه در هر دو حلقه صفحه مثلث در آورده اند پانزده

۷ بکز دست ۴

گز باشد یعنی بمقدار درازی دست و هر یک از دو چوب مذکور
پنج بالشت باشد و بالشت درازی پنجهٔ مردم باشد از
سر ابهام تا انگشت خرد چون پنجه را پهن کنند وانظر الی
الشاقول فان انطبق علی زاویة الصفیحة فالموضعان
متساویان و چون بدستور مذکور عمل کردی نظر کن بسوی
شاقول که از منتصف قاعدهٔ مثلث آویخته شده است
اگر شاقول منطبق باشد بر زاویهٔ صفیحهٔ مثلث که مقابل قاعده
است پس هر دو موضع که جای ایستادگی هر دو چوب است
برابر باشند در بلندی و پستی والا فنزل الخیط عن
راس الخشبة الی ان یحصل الانطباق و اگر شاقول
منطبق نبود بر زاویهٔ مذکوره پس فرود آر ریسمان را از سر
چوبیکه بطرف بلندیست تا آنکه حاصل شود انطباق شاقول
بر زاویه و مقدار النزول هو الزیادة و مقدار نزول ریسمان
از سر چوب بلندی آن موضع است که از سر چوب آن موضع
ریسمان فرود آورده باشی ثم انقل احد الرجلین الی جهة

الی ترید و ... ها من بعد نقل کن یکی از دو مرد را که
... بسوی جهتیکه میخواهی سنجیدگی زمین
... جا خود باشد و چوب و ریسمان بحالة
تحفظ کلاً من الصعود والنزول علی
... ل من الکثیر فالباقی تفاوت المکانین
... ر عمل کن یعنی اگر خیط مثقل یعنی شاقول
بر زاویهٔ هر دو موضع چوب برابر بود و اگر نه بالای
... مان ... بسر با قدری دیگر فرود آر تا آنکه انطباق
و همچنین میکن تا آنکه بسر چاه دیگر رسی و باید
... نزول از بسیار صعود بود یا نزول بعکس آنچه باقی
... هر دو مکان است در پستی و بلندی و ...
... مکان یعنی چاه اول و چاه دوم برابر است
... و بلندی فان تساویا شق اجراء الماء والا
امتنع پس اگر زمین هر دو چاه برابر باشند در
... شوار است رفتن آب بطرف چاه دوم و اگر

۴ صعود و نزول ... [illegible]

برابر نیست پس اگر چاه اول بلند باشد رفتن آب بچاه دوم
آسان است و اگر چاه اول پست باشد محال است رفتن
آب بچاه دوم وَانْ شِئْتَ فَاعْمَلْ انبوبةً واسلکها
فی الخیط واستعن بالماء واستغن عن الشاقول والصفیحة
و اگر خواهی ساز نی و بر منتصف نی از طرف بالا سوراخی بکن
و نی را در ریسمانی در آر بوجهی که منتصف نی منطبق بود
بر منتصف ریسمان مذکور و دیگر اعمال به دستور و مدد خواه
از آب یعنی آب از طرف سوراخ بالا که بر منتصف نی است
اندرون نی بریز و اگر از هر دو سوراخ که بر دو طرف نی است
آب بریزد هر دو موضع چوب در پستی و بلندی برابر است و اگر از
یک سوراخ بریزد زمین از آن طرف پست است و دیگر طرف بلند
پس از سر چوب بطرف بلندی ریسمان فرود آر تا که آب از
هر دو سوراخ ریخته شود و هر بار مردم را از طرف چاه اول
سوی چاه دوم نقل کن و صعود و نزول ریسمان را یاد دار تا
آنکه بر چاه دوم رسی و عمل تمام کنی و در این صورت بی نیاز

شوی

شوی از شاقول و صفیحه طریق آخر طریق دیگر است برای
سنجیدن زمین برای اجرای قنوات قِفْ علی البیر
الاول وضع عضادة الاسطرلاب علی خط المشرق و
المغرب و یأخذ آخر قصبة یساوی طولها عمقه و ینصبها فی
الجهة التی ترید سوق الماء الیها ناصبًا لها الی ان تری
رأسها من الثقبتین فهناک یجری الماء علی وجه الارض
ایستاده شو بر چاه اول و به عضاده اسطرلاب را بر خط مشرق
و مغرب بگیر و مرد دیگر نیزه که طولش برابر بود عمق چاه اول را
ببرد و بطرفی که میخواهی رسیدن آب در آن طرف راست ایستاده
کند آن نیزه مذکور را تا آنکه ببینی سر نیزه را از دو سوراخ
که در لبنه عضاده است پس آنجا که بدست مردم دیگر است در آنجا
که تو او را می بینی از سر چاه اول آب خواهد رفت البته و الا دشوار
یا محال باشد بدانکه اسطرلاب آلتی است که ارتفاع کواکب و دیگر
اعمال نجومی بدان دریابند و عضاده و ثقبتین از مصطلحات
اسامی اسطرلاب است اگر اسطرلاب ببینی همه واضح شود

ش این جا لغوست وان لم تجدت المساف
ری راسها فاشتغل فیه سراجاً و اعمل و
اگر دراز شود مسافت میان دو چاه بوجهیکه بر
عمل کن یعنی بوقت شب تار روشنی چراغ
عضاده دیده شود بدانکه کاریز در ملک ما مروج نیست
حقیقتش دریافت نشود لهذا التخمینا و قیاساً شرح
و هو اعلم و خدا داناتر است بحقیقت هر چیز الفصل

فی معرفة ارتفاع المرتفعات فصل دوم در

دریافت ارتفاع یعنی بلندی چیزهای بلند بدانکه ار
است مستقیم از سر مرتفع بزیر آمده و بسطح زمین
زیر آن سطح عمود گشته و این خط چنان باشد که ا
سنگی و مانند آن معلق بگذاری تا بالطبع خود بر
پس مسافت حرکت مذکور همان خط خواهد بود لهذا
مسقط حجر هم گویند یعنی جای افتادن سنگ است
مسقط حجر نقطه را گویند که سر آن عمود بدان ن

باشد و این جا از لفظ مسقط حجر همین معنی لغوی که آخر شد
مراد است پس مرتفعات دوگونه باشد یکی آنکه بمسقط حجر یعنی
بموقع عمود او رسیدن ممکن بود چون گنبد مسجد و مانند آن دوم
اگر رسیدن بمسقط حجر او ممکن نبود چون کوه و مانند آن پس اگر اول آن
بیان قسم اول میکند و میگوید ان امکن الوصول الی
مسقط حجره و کانت فی ارض مستویة فانصب شاخصاً
وقف تحته ثم شعاع بصرک علی راسه الی راس المرتفع
اگر ممکن بود رسیدن بمسقط حجر آن مرتفع و باشد مرتفع مذکور
در زمین هموار پس استاده کن چوبی راست بر زمین میان
خود و میان مرتفع بطوریکه چوب مذکور عمود باشد بر زمین و ایستاده
شو بوجهیکه شعاع بصر تو گذر کند بر سر چوب و از آنجا تا
سر مرتفع مطلوب الارتفاع رسد یعنی سر مرتفع و سر شاخص
بیک خط شعاع دیده شود ثم انسخ من موقفک الی
اصله و اضرب المجتمع فی فضل الشاخص علی قامتک و اقسم
الحاصل علی ما بین موقفک و اصل الشاخص و زد قامتک

الخارج فهو المطلوب مثلا بعد ساحت کن از جای قیا[م]
[...]ل مرتفع یعنی موقع عمود دو مسقط حجر او پس درینجا چهار
[...]شد یعنی اول مابین موقف تو و مسقط حجر که اص[ل]
[...]ع است و سیوم فضل شاخص از قامت تو و چهار
[...]م فضل ارتفاع مرتفع بر قامت تو و هر چهار باهم
[...] نسبت اول سوی دوم چون نسبت سیوم است سوی
[...] واحد الطرفین یعنی چهارم مجهول است لهذا مضروب
[...] که ضرب کن مجتمع را یعنی آنچه حاصل شده است بعد
[...]ف خود تا اصل مرتفع که مسقط حجر است و این وسط
[...]است در فضل شاخص بر قامت خود که وسط دوم
[...] و آنچه حاصل شود از قسمت کن بر آنچه فاصله است
[...]ن موقف تو و مقام شاخص که طرف اول معلوم است
خارج قسمت باشد مقدار ارتفاع مرتفع خواهد بود و
[...]ت تو لیس مقدار قامت خود را بر آن افزائی تا ارتفاع
[...]ب حاصل شود و این مطلوب است چنانچه ازین شکل واض[ح]

شود



طریق آخر طریق دیگر است برای
دریافت ارتفاع مذکور ضع
علی الارض مرآة بحیث تری
راس المرتفع فیها واضرب ما بینها
وبین اصله فی قامتک واقسم الحاصل علی ما بینها
وبین موقفک فالخارج هو الارتفاع بنه بر زمین آینه را
بوجهیکه به بینی دران آینه سر مرتفع را اینجا هم اربعه متناسبه
بدست آید یکی ما بین موقف تو و آئینه و دیگر ما بین آئینه و اصل
مرتفع و سیوم قامت تو و چهارم ارتفاع مرتفع و نسبت
اول سوی دوم چون نسبت سیوم سوی چهارم بود و طرف
اخیر یعنی چهارم مجهول است پس ضرب کن وسطین را باهم یعنی
ما بین اصل مرتفع و آئینه را در قامت خود و حاصل را قسمت
کن بر ما بین موقف خود و آئینه که طرف معلوم است تا خارج
شود طرف مجهول که ارتفاع مطلوب است چنانچه ازین شکل
دریافت شود



طریق آخر انصب شاخصا واستعلم نسبة ظله الیه فهی بعینها نسبة ظل المرتفع الیه دیگر است در دریافت ارتفاع مذکور بدینوجه که ایستاده کن چوبی راست قایم عمود بر زمین در شعاع آفتاب و دریافت کن نسبت ظل یعنی سایه او را بسوی همان شاخص پس همین نسبت نسبت ظل مرتفع باشد بسوی مرتفع پس ظل مرتفع را مساحت کن و بهمان نسبت معلوم مه ارتفاع مرتفع را اعتبار کن طریق آخر استعلم قدر الظل وارتفاع الشمس مه فهو قدر المرتفع طریق دیگر برای دریافت ارتفاع مذکوره این است که دریافت کن مقدار سایه مرتفع را در وقتیکه ارتفاع آفتاب از سطح افق مه باشد یعنی چهل و پنج درجه و این را باسطرلاب دریافت توان کرد و مقرر است که ارتفاع آفتاب از سطح افق چهل و پنج درجه باشد سایه هر چیز برابر آن چیز میشود پس سایه مرتفع مذکور در این وقت نیز برابر ارتفاع او باشد و سایه مرتفع مذکور را مساحت کن و ارتفاعش بدر...

طریق آخر ضع شظیة الاسطرلاب علی مه وقف بحیث تری رأس المرتفع من الثقبتین ثم امسح من موقفک الی اصله وزد قامتک علی الحاصل فالمجتمع هو المطلوب طریق دیگر این است که بنه شظیه اسطرلاب یعنی بر عضاده را بر خط ارتفاع چهل و پنج درجه و ایستاده شو بوجهیکه ببینی سر مرتفع را از دو سوراخ عضاده پس بعد مساحت کن از موقف خود تا اصل مرتفع و زیاده کن مقدار قامت خود را بر مساحت مذکور پس مجموع ارتفاع مطلوب است و سر این است که چون ارتفاع آفتاب چهل و پنج درجه باشد سایه هر چیز برابر آن چیز میشود و اینجا شعاع بصر بمنزله شعاع بصر بمنزله شعاع آفتاب است پس مابین موقف تو و اصل مرتفع سایه برابر فضل ارتفاع است بر قامت و چون قامت را بران افزودی تمام ارتفاع معلوم شد و براهین هذه الاعمال مبینة فی کتابنا الکبیر و دلائل این اعمال یعنی دریافت ارتفاع که مذکور شده بیان کرده شده است در

...ب کلان ما که بحر الحساب نام دارد ولی علی الطریق الآخر
...هان لطیف لم یسبقنی الیه احد اوردته فی التعلیق
...ه فارسیة الاسطرلاب و برابر طریق اخیر از طریق...
...نی و دلیلی است پاکیزه که پیش از من کسی بوی نرسید
...آورده ام آنرا در حاشیه خود که بر رساله فارسیه است
...ت و شاید که از رساله مذکوره رساله بیست باب تصنیف
...ق طوسی مراد باشد و حاشیه مذکوره بکاتب حروف...
...ه و اما ما لا یمکن الوصول الی مسقط حجره کالجبال
...مرتفعاتی که بمسقط حجر شان نتوان رسید چون کوهها...
...ت ارتفاع آنها این است فانظر راسه من الثقبتین
...ط الشظیة التحتانیة علی احدی خطوط الظل وقف
...علم موقفک و اقدم او تاخر الی ان تزید او تنقص قدم او اصبع
...قدم او تاخر الی ان تبصر راسه مرة اخری ثم اعلم
...ن موقفک و اضربه فی سبعة او اثنی عشر بحسب الظل
...مقیاس را گاهی بدوازده قسم برابر قسمت نمایند و

موقفک

بهفت قسم متساوی پس ظلی را که از مقیاس اول یعنی مقسوم
بدوازده قسم حاصل شود ظل اصابع گویند و ظلی را که از مقیاس
دوم حاصل شود ظل اقدام گویند و نیز مقیاس را گاهی بر سطح
افقی ایستاده کنند بوجهی که بجمیع جوانب مقیاس بر سطح
مذکور زوایا قائمه پیدا شوند و گاهی بوجهی دارند مقیاس
را که موازی سطح افقی باشد و سر آن بطرف آفتاب
بود پس ظلی را که از وضع اول مقیاس حاصل آید ظل مستوی
خوانند و ظلی را که از وضع دوم مقیاس حاصل آید ظل معکوس
خوانند و در بعضی اسطرلابات چهار اقسام ظل مرسوم باشد
و در بعضی بعضی از چهار اقسام مذکوره چون اقسام ظل دریافتی
بدانکه طریق دریافت ارتفاع مرتفعی که بمسقط حجرش نتوان
رسید اینست که به بین سر مرتفع را از دو سوراخ عضاده
بوجهی که خط کنج شظیه تحتانی یعنی حرف زیرین عضاده بر کدام
خطی از خطوط ظل افتاده است و نشان کن موضع قدم
خود را بعد از آن شظیه زیرین را بیکقدم و یا یک اصبع

زیاده شود یا کم شود پس اگر شطبهٔ تحتانی عضاده بر خطوط
ظل معکوس افتاده باشد و تو زیاده کردی قدمی یا اصبعی
در صورت پیشتر رو و بطرف مرتفع تا سر مرتفع را دیگر
ببینی از دو سوراخ عضاده و اگر شطبه بر خطوط
ظل معکوس افتاده باشد و تو کم کنی قدمی یا اصبعی
یا شطبه بر خطوط ظل مستوی افتاده باشد و تو
زیاده کردی قدمی یا اصبعی در این صورت بطرف
فرود رو و از مرتفع قدمی دور شو تا سر او را بار دیگر
ببینی و چون سر مرتفع را بار دیگر دیدی پس ما بین
هر دو موقف یعنی مکان ایستادگی خود را حساب کن
و حاصل مساحت را ضرب کن در هفت اگر ظل اقدام
بود یا در دوازده اگر ظل اصابع بود و مجموع این حاصل
ضرب مقدار قامت تو و ارتفاع مطلوب تو
نماند که زیادتی قامت وقتی ضرورست که بیننده
ایستاده ببیند و اگر غلطیده ببیند یعنی بر زمین

چشم ملاصق باشد حاجت بزیادتی مقدار قامت نیست
خلاصه آنکه هر قدر که چشم بیننده از زمین بلند بود آن قدر اضافه
کنند ایستاده ببیند خواه نشسته خواه خوابیده بدانکه این عمل
در قسم اول مرتفع نیز جاری میشود بخلاف اعمال قسم اول
که درین قسم جاری نخواهد شد

الفصل الثالث

فی معرفة عروض الانهار و اعماق الآبار فصل سیوم
در بیان طریق دانستن عرض یعنی پهن نهرها و عمق
چاهها اما الاول فقف علی شاطی النهر و انظر جانبه
الآخر من ثقبتی العضادة ثم در الی ان تری
شیئا من الارض منهما و الاسطرلاب علی وضعه فما بین
موقفک و ذلک الشیء یساوی عرض النهر
عرض نهرها طریق این است که بایست بر کناره دریا و بر آن
جانب یعنی کناره دیگر دریا را از دو سوراخ عضاده
بگردان بسوی خود الا آن جهت طرف دیگر را نبینی تا
ببینی قدری از زمین را که هموار بود از همان دو سوراخ

عضاده و اسطرلاب بحال خود باشد پس مسافتی که میان
موقف تو و آن زمین بود که بار دیگر دیده باشی مساوی
عرض نهر مطلوب بود و بدانکه بهمین عمل مسافت زمینیکه
اسباب انرا پیمایش کردن نمیتوانی دریافت توان
واما الثانی فان نصب علی البئر ما یکون بمنزلة قطر دائرة
والق ثقیلا مشرقا من منتصف القطر بعد اعلام
لیصل الی قعر البئر بطبعه ثم انظر المشرق من ثقب
بحیث یر الخط الشعاعی مقاطعا للقطر ا
واما دریافت عمق چاه طریقش اینست که بنهند بر سر
چاه چیزی از چوب و سنگ که بجای قطر دائره دهن چاه
باشد یعنی دائره دهن چاه را دو نیمه کند و بگذار چیزی
گران و درخشنده از میان دو طرف قطر خواه منتصف
قطر بود خواه نبود بعد نشان کردن موضع القا
تا برسد آن چیز گران درخشنده بقعر چاه بطبع خود
چنانکه طبیعت چیز گران میخواهد که بخط مستقیم

کرده بسمت مرکز عالم رود من بعد ببین ثقیل مشرق
را که گذاشته اندرون چاه از دو سوراخ عضاده
بوجهیکه گذر کند خط شعاعی بصر قطع کنان قطر دهن
چاه را و برسد تا ثقیل مشرق واضرب ما بین العلامة
ونقطة التقاطع فی قامتك واقسم الحاصل علی ما
بین النقطة وموقفك فالخارج عمق البئر وضرب کن مسافتی
را که میان علامت القای مشرق که بر قطر کرده باشی و
میان نقطه تقاطع خط شعاعی با قطر مذکور در قامت
خود و آنچه حاصل ضرب بود او را قسمت کن بر مسافتیکه
میان نقطه تقاطع مذکور است و میان موقف تو آنچه
خارج قسمت بود عمق چاه است بدانکه درین عمل
تکلفات بسیار است و علاوه آنکه در هر چاه جاری نمیشود
چه وقتی که چاه آب بسیار دارد یا آب کم بود یا نباشد
لیکن عمق چاه بسیار کلان بود پس دیدن مشرق و صورت
نه بندد و طریق آسان اینست که بر ریسمانی سنگی یا چیزی

مدی و بچاه گذاری چون بقعر چاه رسد از ارادهٔ
ساخت کن که مساوی عمق چاه است

الباب الثامن

فی استخراج المجهولات بطریق الجبر والمقابلة باب هشتم
در بیان طریق استخراج مجهولات عددیه است بعلم جبر و
مقابله و معنی علم جبر و مقابله بعد ازین بیاید انشاء الله تعالی
و فیه فصلان و درین باب دو فصل است

الفصل الاول

فی المقدمات فصل اول در بیان مقدمات است
و آن چیزهای چند که در علم جبر و مقابله دریافت آن
ضروریست یسمی المجهول شیئاً و نامیده میشود عدد
مجهول شیئی درین علم و مضروبه فی نفسه مالاً و حاصل
ضرب شیئی را در ذات خودش مال گفته شود و فیه
کعباً و حاصل ضرب شیئی را در مال مذکور کعب نام نهاده
شود و فیه مال مال و حاصل ضرب شیئی را در کعب مذکور
مال مال گویند و فیه مال کعب و حاصل ضرب شیئی را در مال مال
مذکور مال کعب گویند و هکذا الی غیر النهایة بتصیر مالین ثم

احدهما کعباً ثم کل منهما کعباً و چنانچه بعد مراتب گانه
اول کعب را دو مال کردند باز مال دوم را از آن دو مال
کعب کردند باز هر دو مال را کعب کردند پس دو کعب شد همچنین بعد
هر مراتب سه گانه که کعب متعدد در آن باشد کعب اول
را از آن کعبها دو مال کنند باز مال دوم را از آن دو مال
کعب کنند باز هر دو مال را کعب کنند و همچنین در هر دو مراتب شیئی را
ضرب کرده نام مرتبه بوضع مذکور الی نهایة نهاده باشند
فسابع المراتب مال مال الکعب و ثامنها مال الکعب الکعب
و تاسعها کعب کعب الکعب و هکذا پس مرتبه هفتم مال
مال الکعب باشد یعنی دو مال و یک کعب چه در مرتبه ششم دو
کعب بود پس کعب اول از آن دو مال شد و مرتبه هشتم مال کعب
کعب بود یعنی یک مال و دو کعب چه مال دوم را از دو مال
که در مرتبه هفتم بود کعب کردیم و مرتبه نهم کعب کعب کعب بود
یعنی کعب چه مال اول هم کعب شد و همچنین مرتبه دهم مال مال
کعب کعب بود یعنی دو مال و دو کعب و مرتبه یازدهم مال کعب کعب کعب

ی یک مال و کعب مرتبه‌ها زد هم مال کعب کعب کو
ا کعب و علی هذا القیاس بدانکه اگر اسم مرتبه
لا معلوم باشد و تعیین عدد مرتبه خواهی که بدانی
ن است که عدد کعبها را در ضعف ششم و عدد مال ر
موع حاصلین بود عدد مرتبه مطلوبست مثلا چون
بی که پنج کعب در کدام مرتبه باشد پنج را در ضرب
زده شود پس پنج کعب در پانزدهم مرتبه بود و
بی که چهار کعب و دو مال در کدام مرتبه بود پس سه
سه ضرب کن و دو مال را در دو پس مرتبه ششم باشد
ر عدد مرتبه معلوم است و خواهی بدانی که نام آن مرتبه
مر مرتبه را بر سه قسمت کن آنچه خارج صحیح بر آید کعب
ای باقی اگر دو ماند یک مال بگیر و اگر یک ماند با
کم کرده دو مال بگیر مثلا خواهی بدانی که پانزدهم
م چیست پس بر سه قسمت کن تا پنج صحیح بر آید
عب بجو باقی ماند دو برای آن یک مال بگیر و بگو مال

کعب کعب کعب نام مرتبه مطلوبه باشد و اگر دهم مرتبه را نام خواهی
پس اول ده را بر سه قسمت کن تا سه بر آید و آن کعبها بود و لکن باقی ماند یک
پس یک کعب از کعبها خود کم کرده دو مال بگیر و بگو که مال کعب کعب
مرتبه مطلوبه باشد والکل متناسبة صعودا و نزولا بدانکه چنانچه
حاصلات ضروب را مرتبه است که نخستین شیء بود و دوم مال و
سوم کعب و علی هذا القیاس همچنین اجزای هر یک این حاصلات
ضروب را نیز که را که این حاصلات ضروب مخرج است
نیز مرتبه است موافق مخرج خود یعنی نخستین مرتبه جزء شیء را
بود و دوم جزء مال را و سیوم جزء کعب را و علی هذا القیاس
و واحد حد مشترک است میان سلسله مخارج و اجزا از آن مرتبه
واحد صفر بود و مرتبه شیء و جزء شیء یک و مرتبه مال
و جزء مال دو و مرتبه کعب و جزء کعب سه و علی هذا القیاس و چون
این دانستی پس بدانکه جمیع مراتب هر دو سلسله مخارج
و اجزا با هم تناسب دارند هم از جهت نزول یعنی از اعلی باسفل اند
فنسبة مال المال الی الکعب کنسبة الکعب الی المال

هم از جهت صعود یعنی از اسفل باعلی

والمال الی الشیء والشیء الی الواحد والواحد الی
الشیء وجزء الشیء الی جزء المال وجزء المال ا
الکعب وجزء الکعب الی جزء مال المال پس
المال سوی کعب چون نسبت کعب است سوی مال
مال است سوی شیء و نسبت شیء است سوی وا
واحد است سوی جزء شیء و نسبت جزء شیء است
جزء مال و نسبت جزء مال است سوی جزء کعب و نسبت
کعب است سوی جزء مال المال مثلا شیء را دو فرض کن
نسبت ها که میان مراتب مذکوره است اگر از جهت نز
بگیرند چنانچه مصنف گفته نسبت ضعف بود و اگر از جهت
صعود بگیرند نسبت همه نسبت نصف بود و ما از جهت
ایضاح این تناسب صعودی و نزولی جدولی آورده ا
جدول این است

تعداد مراتب	اسامی مصطلحات	مثال هریک
۹	کعب کعب الکعب	۵۱۲
۸	مال کعب الکعب	۲۵۶
۷	مال مال الکعب	۱۲۸
۶	کعب الکعب	۶۴
۵	مال کعب	۳۲
۴	مال مال	۱۶
۳	کعب	۸
۲	مال	۴
۱	شیء	۲
واسطه	احد	۱
۱	جزء الشیء	نصف
۲	جزء المال	ربع
۳	جزء الکعب	ثمن
۴	جزء مال المال	نصف الثمن
۵	جزء مال الکعب	ربع الثمن
۶	جزء کعب الکعب	ثمن الثمن
۷	جزء مال مال الکعب	نصف ثمن الثمن
۸	جزء مال کعب الکعب	ربع ثمن الثمن
۹	جزء کعب کعب الکعب	ثمن ثمن الثمن

[illegible] التضاعف و الصعود

[illegible] التجزی و النزول

اذا اردت ضرب جنس فی آخر فان کانا فی

جهة واحد فاجمع مراتبهما و حاصل الضرب مسمی المجموع

هرگاه خواهی ضرب کنی جنسی را از اجناس مذکور

سلسلهٔ مخارج و اجزا در جنس دیگر پس اگر هر دو مضروب و

مضروب فیه در یکطرف باشد از دو سلسلهٔ مخارج

سلسلهٔ اجزا مراتب مضروب و مضروب فیه را جمع کن

حاصل ضرب جنسی بعینه همنام مجموع مراتب باشد

یعنی حاصل ضرب جنسی بود که مرتبه اش مجموع مراتب

مضروبین است کمال الکعب فی مال مال الکعب الاول

خامس و الثانی سباعی فالحاصل کعب کعب کعب

الکعب اربعة و هو فی الثانیة عشر مثالش خواستیم

که مال کعب را در مال مال کعب ضرب کنیم اول پنج مرتبه

دارد و دوم هفت و هر دو را جمع کردیم دوازده شد

پس بدستور ضابطه که برای دریافت اسامی

معین شده اگر بر قسمت کردیم چهار صحیح بر آمد معلوم

شد که تا شش چهار کعب دارد یعنی کعب کعب کعب الکعب

همچنین در سلسلهٔ اجزا ضرب جزء مال الکعب در جزء

مال مال الکعب خواستیم مجموع مراتب دوازده

است و بدستور ضابطهٔ مذکوره جزء کعب کعب کعب الکعب

حاصل شد او فی طرفین فالحاصل من جنس الفضل

فی الطرف ذی الفضل و اگر هر دو مضروب و مضروب فیه

مختلف باشند یعنی یکی در سلسلهٔ مخارج بود و دیگر

در سلسلهٔ اجزا پس اگر مراتب مضروب و مضروب فیه

با هم کم و بیش باشند پس حاصل ضرب از جنس فضل

اکثر باشد و از اقل در سلسله که صاحب فضل است

فجزء مال المال فی مال الکعب الحاصل الجذر و جزء کعب

کعب الکعب فی مال مال الکعب الحاصل جزء المال

مثالش ضرب جزء مال المال است در مال الکعب پس مرتبه

مضروب که در سلسلهٔ اجزاست چهار بود و مرتبه مضروب فیه

یک است و چون ذی الفضل در سلسلهٔ مخارج است و یک
مرتبه شش شد پس حاصل ضرب از جنس شش بود که نصف
او را جذر گفته و همچنین ضرب جزء کعب کعب الکعب در مال
مال الکعب خود است پس مرتبهٔ مضروب که در سلسلهٔ اجزا است
نه باشد و مضروب فیه که در سلسلهٔ مخارج است هفت باشد
و فضل میان هر دو دو است و چون ذی الفضل در سلسلهٔ
اجزا است و دو عدد در مرتبه جزء مال باشد پس حاصل ضرب
از جنس جزء المال باشد ~~پس حاصل ضرب از جنس جزء الاول~~
~~الشی~~ و ان لم یکن فضل فالحاصل من جنس الواحد
و اگر مضروب در یک طرف از دو سلسلهٔ مخارج و اجزا
باشد و مضروب فیه در طرف دیگر از دو سلسلهٔ مذکوره
و میان مراتب مضروبین کمی و بیشی نبود بلکه مراتب هر دو متساوی
بود پس حاصل ضرب در این صورت همیشه از جنس واحد
بود چنانچه جزء المال را در مال ضرب کردیم چون فضل
نیست میان مراتب مضروبین پس حاصل ضرب واحد باشد

تفصیل

و تفصیل طرق القسمة والتجذیر وباقی الاعمال
موکول الی کتابنا الکبیر و تفصیل طریقهای
قسمت جنسی بر جنسی دیگر و علی هذا القیاس
تجذیر و باقی اعمال دیگر حواله کرده شده است
بسوی کتاب کلان ما که بحر الحساب نام دارد و این
مختصر گنجایش آن اعمال ندارد و لما کانت الجبریات
التی انتهت الیها افکار الحکماء منحصرة فی الست
وکان بناؤها علی العدد والاشیاء والاموال و
کان هذا الجدول متکفلا بمعرفة جنسیة حاصل
ضربها و خارج قسمتها اوردناه تسهیلا و اختصارا
و هر گاه مسائل جبر و مقابله که بانها افکار حکما رسیده
و انها را استخراج نموده است منحصر اند در شش
یعنی از شش مسئله زیاده نیست و مسائل ششگانه
مبنی است بر عدد و اموال و اشیا و اجزا هر دو بسوی
کعب و غیره احتیاج نمی افتد لیکن آنچه ضروریست

دریافت آن ضرب و قسمت این هر سه چیز واجب
است و این جدول ضامن است بدین معنی که
طریق شناخت جنس حاصل ضرب و خارج قسمت
این هر سه بیان کند پس این جدول را بنابر آسانی
و اختصار آوردیم تا آنچه ضرور است دریافت شود
و هذه صورته و این صورت جدول مذکور است

المضروب

	المال	الشي	الواحد	جزء الشي	جزء المال	
المال	مال المال	الكعب	المال	الشي	الواحد	[illegible]
الشي	الكعب	المال	الشي	الواحد	جزء الشي	[illegible]
الواحد	المال	الشي	الواحد	جزء الشي	جزء المال	[illegible]
جزء الشي	الشي	الواحد	جزء الشي	جزء المال	جزء الكعب	[illegible]
جزء المال	الواحد	جزء الشي	جزء المال	جزء الكعب	جزء مال المال	[illegible]
	جزء المال	جزء الشي	الواحد	الشي	المال	

المقسوم علیه

چهار مربع که بر هر چهار کنج مربع کلان واقع است
خالیست و در پنج مربع خرد که در ضلع بالای مربع
کلان واقعست مضروبات بسرخی نوشته شده
و در پنج مربع خرد که بطرف راست مربع کلان واقع است
مضروبات فیه بسرخی نوشته شده و در پنج مربع خرد که بطرف
چپ مربع کلان واقع است مقسومات بسرخی نوشته شده
و در پنج مربع خرد که بطرف زیرین مربع کلان واقع است
مقسوم علیه بسرخی نوشته شده باقی ماند مربعات وسطانی
که اندرون مربع کلان است در ان همه حواصل ضروب و خوارج
قسمتهای نوشته شده چون حاصل ضرب جنسی از اعداد و
اشیا و اموال و اجزای آن در جنس دیگر خواهی در مربعی
که ملتقای هر دو مضروب و مضروب فیه است نوشته شده آنرا
بگیر و همچنین خارج قسمت هر جنس بر جنس دیگر در مربع ملتقای
مقسوم و مقسوم علیه مرقوم است از انجا بگیر بدانکه چون
مقصود جنسیت حاصل ضرب بود پس این جدول کفایت

میکند واگر جنس مضروب ومضروب فیه متعدد بود
برای دریافت عدد جنس حاصل ضرب میگویند و
عدد احد الجنسین فی الآخر فالحاصل عدد
حاصل الضرب من الجنس الواقع فی ملتقی المضروبین
وضرب کنی عدد جنس احد المضروبین را در عدد
مضروب دیگر پس حاصل ضرب مذکور عدد حاصل ضرب
مضروبین باشد وآن جنسی است که واقع شده در
ملتقای مضروبین چنانچه بیست مال را در چهار
ضرب کردیم اول جنس شی است ودر جنس مال ضرب
کعب شد وآن جنسی است واقع در مربع ملتقا
پس هر دو عدد مضروبین را باهم ضرب کرد
شد فان عدد جنس مذکور است که در ملتقی وا
یعنی هشتاد کعب حاصل ضرب بیست مال در چهار
ان کان استثناء یسمی المستثنی منه زائدا
المستثنی ناقصا وضرب الزائد فی مثله

فی مثله زائد والمختلفین ناقص فاضرب الاجناس
بعضها فی بعض واستثن الناقص من الزائد واگر
در طرفی از مضروب ومضروب فیه استثنا بود مستثنی منه
را زائد گویند ومستثنی را ناقص بدانکه مراد از مستثنی منه
عام است خواه مستثنی منه بالفعل باشد خواه مستثنی منه بالقوه
باشد ونیز معطوف ومعطوف علیه هر دو را زائد گویند و حاصل
ضرب زائد را در زائد وناقص را در ناقص زائد نام نهند و
حاصل ضرب مختلفین یعنی حاصل ضرب زائد را در ناقص ناقص
گویند پس ضرب کن بعض اجناس را در بعض وهر دو حاصل
ضروب را جدا کانه جمع کن آنچه مشترک بود از او در کن
از هر دو طرف من بعد حاصل ضرب ناقص را از حاصل
ضرب زائد استثنا کن تا حاصل ضرب مطلوب بدست آید
مضروب عشرة اعداد وشیء فی عشرة اعداد
الا شیئا مائة الا مالا پس مضروب ده عدد وشیء
در ده اعداد الا شی صد الا مال باشد چه اول ده مضروب

١٠٣

زائد است در ده مضروب فیه که نیز زائد است ضرب کردیم صد
شد باز شی مضروب را که زائد است در شی مضروب فیه
که ناقص است ضرب کردیم ده شی شد باز شی مضروب
که زائد است در شی مضروب فیه که ناقص است ضرب کردیم
ده شی شد باز شی مضروب را که زائد است در شی
مضروب فیه که ناقص است ضرب کردیم مال شد پس مجموع
زائد صد عدد و ده شی باشد و مجموع ناقص ده شی
و مال باشد هر گاه ده شی مشترک بود در زائد و ناقص
از هر دو طرف اسقاط کردیم باقی ماند در مجموع زائد
صد و در مجموع ناقص مال پس ناقص را از زائد استثنا
کردیم و گفتیم که حاصل ضرب مطلوب صد الا مال بود و این مثال
آنست که در یک طرف استثنا بود و مضروب خمسة اعداد
الا اشیا فی سبعة اعداد الا اشیا خمسة و ثلثون عددا
و مال الا اثنی عشر شیا و حاصل ضرب پنج عدد الا شی در
هفت عدد الا شی سی و پنج عدد و یک مال بود الا دوازده

چه اول

چه اول پنج مضروب را که زائد بود در هفت مضروب فیه
که نیز زائد است ضرب کردیم سی و پنج شد باز شی مضروب را
که ناقص بود در شی مضروب فیه که نیز ناقص بود ضرب کردیم مال
شد من بعد پنج مضروب را که زائد بود در شی مضروب فیه که ناقص
بود ضرب کردیم پنج شی شد باز هفت را که زائد است
در شی مضروب فیه که ناقص است ضرب کردیم هفت
شی شد پس مجموع زائد سی و پنج عدد و یک مال شد
و مجموع ناقص دوازده شی چون هیچ مشترک نبود همه
ناقص را از زائد استثنا کرده گفتیم که حاصل ضرب مذکور سی
و پنج عدد و یک مال بود الا دوازده شی و این مثال آنست
که در هر دو طرف استثنا بود و مضروب اربعة اموال و
ستة اعداد الا ستة اشیا فی ثلثة اشیا و الا خمسة
اعداد و اثنا عشر کعبا و ثمانیة و عشرون شیا الا ستة
و عشرین مالا و ثلثین عددا و در ضرب چهار مال و شش
عدد الا دو شی در سه شی الا پنج عدد اول چهار مال که مضروب

زائد است در سه شی مضروب فیه که نیز زائد است ضرب
کردیم دوازده کعب شد باز شش عدد را که مضروب زائد است
در سه شی که مضروب فیه زائد است ضرب کردیم هژده شی
شد باز دو شی مضروب را در پنج عدد مضروب فیه که ناقص
است ضرب کردیم ده شی شد و این هر سه حاصل ضرب زائد است
بعد چهار مال را که مضروب زائد است در پنج عدد مضروب فیه
ناقص ضرب کردیم بیست مال شد و باز شش عدد مضروب
زائد را در پنج عدد مضروب فیه ناقص ضرب کردیم سی عدد شد
و باز دو شی مضروب ناقص را در سه شی مضروب فیه زائد
ضرب کردیم شش مال شد و این هر سه حاصل ضرب ناقص است و مجموع
اول دوازده کعب و بیست و هشت شی باشد و مجموع دوم
بیست و شش مال و سی عدد چون هیچ مشترک نبود تمام مجموع
دوم را از تمام مجموع اول استثنا کرده گفتیم که حاصل
ضرب مذکور دوازده کعب و بیست و هشت شی الا بیست و شش
مال و سی عدد و این مثال آنست که در طرفین استثنا

بود فقط و در طرف دیگر هم استثنا و هم عطف و همچنین دیگر اقسام
را مثال استخراج کن چون طریق دانستن عدد حاصل ضرب
معلوم شد اکنون ضابطهٔ دریافت جنس خارج قسمت
میگوید وفی القسمة تطلب ما اذا ضربته فی المقسوم علیه
ساوی الحاصل المقسوم فتقسم عدد جنس المقسوم
علی عدد جنس المقسوم علیه و عدد الخارج
من جنس ما وقع فی ملتقی المقسومین و در قسمت هرگاه این
این کلیه است که مطلب عددی را که چون ضرب کنی آن را در مقسوم علیه
برابر شود حاصل ضرب مقسوم را پس قسمت کن عدد جنس مقسوم
را بر عدد جنس مقسوم علیه موافق کلیهٔ مذکوره پس آنچه خارج قسمت
عدد بین باشد عدد خارج قسمت جنسی است بر جنس دیگر که در مربع
ملتقای مقسوم و مقسوم علیه واقع شده مثلا بیست مال را
بر پنج شی قسمت کردیم اول خارج قسمت باعتبار جنسیه
از جدول مذکور دریافتیم شی حاصل شد من بعد عدد بیست
عدد مال را بر عدد پنج شی قسمت کردیم چهار خارج شد پس چهار شی

خارج قسمت مطلوب است این است مقدمات محتاج الیها در علم
جبر و مقابله **الفصل الثانی فی الت**
الجبریة فصل دوم در بیان مسائل شنگانه علم جبر و مقابله
است استخراج المجهولات بالجبر والمقابلة یحتاج الی
نظر ثاقب وحدس صائب وامعان فکر فیما اعطاه السائل
وصرف ذهن فیما یؤدی الی المطلوب من الوسائل
حاصل نمودن مجهولات عددیه بطریق جبر و مقابله محتاج است
به نظر تیز و فهم درست و فکر کامل نمودن در آنچه سائل گفته است
و متوجه نمودن ذهن را بسوی چیزیکه بمطلوب میرساند از چیزهای وسیله
فتفرض المجهول شیئا وتعمل بما تضمنه السؤال سالکا علی
ذلک المنوال لینتهی الی المعادلة پس فرض کنی مجهول را
شیئ و عمل کنی بر آنچه سائل در سوال خود عمل نموده باشد
و چنان حدس صائب و نظر ثاقب بکار بری تا منتهی شود
عمل سوی معادله جنسی بجنسی دیگر یعنی یک جنس از اعداد و
اشیا و اموال برابر یک جنس دو جنس شود بدانکه مجهول

را شیئی فرض کردن در اغلب اوقات است و گاهی درهم
یا دینار یا نصیب یا سهم یا غیر ذلک فرض میکنند و
مجهول را مال و کعب فرض کردن بسیار کمتر است پوشیده نماند
که عمل مذکور را ضابطه نیست که بدان بمعادله رساند اما بعد
تتبع بسیار در مسائل جبریه و فکر در طرق گوناگون مجاب سائلی
ملکه حاصل میشود که بسبب ملکه مذکوره قادر میشود که بحدس
صائب خود در سوال سائل تصرف نموده تا بمعادله رسد انگاه
آن مسئله جبریه گویند چه تصرفات مذکوره در علم جبر و مقابله
الحال در آن عمل جاری خواهد شد والطرف ذو الاستثناء
یکمل ویزاد مثل ذلک علی الاخر وهو الجبر و هر گاه مسئله
به تعادل رسید اگر در طرفی یا در هر دو طرف از متعادلین استثنا بود
پس طرف ذو الاستثنا را کامل کنند یعنی استثنا از وی دور
کنند تا مستثنی منه تمام و کامل شود و همان مقدار استثنا را
بر طرف دیگر از متعادلین بیفزایند و نیز اگر در طرفی کسر باشد
کسر را حذف کنند و بجائش واحد کامل بگیرند و موافق آن

بطرف دیگر افزایند و همین استثنا را یا کسر را حذف کردن و مستثنی
منه را کامل و یا کسر را واحد کامل کردن و موافق آن بر طرف
دیگر زیادت کردن جبر باشد چنانچه در لغت بمعنی جبر شکسته
بستن است والاجناس المتجانسة المتساویة فی الطرفین
تسقط منهما و هو المقابلة و نیز هرگاه مسئله بتعادل
رسد اگر در طرفین اجناس مشترکه متماثله از نوع واحد
باشند پس قدر مشترک را از هر دو طرف دفع کنند و این
افکندن قدر مشترک را از طرفین مقابله گویند و ازینجا ظاهر شد
که علم جبر و مقابله علمیست که در استخراج مجهول بضابطه
علم مذکور احتیاج بجبر و مقابله می افتد بمعنی مذکور بدانکه در
بعض سوالها هر یک از جبر و مقابله بمعنی مذکور بکار می آید
و در بعض جبر فقط و در بعض مقابله فقط فاحفظ هذا ثم
المعادلة اما بین جنس و جنس و هی ثلث و مسائل تسمی
المفردات او جنس و جنسین و هی ثلث اخر تسمی
المقترنات من بعد معادله دو گونه باشد یکی آنکه میان

جنسی و جنسی از اجناس ثلثه اعداد و اشیا و اموال بود
یعنی یک جنس ازین هر سه برابر یک جنس دیگر ازین
سه بود و این قسم سه مسئله است که همه را مفردات
گویند دوم آنکه میان جنسی و جنسین بود یعنی یک جنس
از اجناس مذکوره برابر دو جنس از اجناس مذکوره
باشد و این قسم هم سه مسئله است که همه را مقترنات
گویند بدانکه مسائل علم جبر و مقابله همگی شش است
که افکار حکمای قدما استخراج آن کرده است چنانچه
بعد ازین بتفصیل گفته شود و بعضی از متاخرین حکما
چون عمر خیام و شرف الدین مسعودی مسائل دیگر سوای
ششگانه مذکوره استخراج کرده اند و کیفیت استخراج
مطلوب بدان مسائل بیان کرده اند **الاولی** من المفردات
عدد یعدل اشیاء فاقسمه علی عددها یخرج الشی المجهول
مسئله اول از مسائل مفردات گذشته این است که عدد برابر
یک شی یا زیاده خواه کامل خواه با کسر باشد در هیچ صورت

قسمت کن عدد را بر عدد اشیا تا شیء مجهول بر آید مثاله
اقرّ لزید بالف و لنصف ما لعمرو و لعمرو بالف الا ربع
لزید مثالش این است که شخصی اقرار کرد برای زید
بهزار درم الا نیمه آنچه مر زید راست فافرض المجهول
شیا فلعمرو الف الا نصف شیء فلزید الف
و خمسمائة الا ربع شیء یعدل شیا پس تصحیح
سوال مذکور بقاعده اول از مفردات بر نوع است
که فرض کن مجهول را که برای زید اقرار کرده شده است شیء
پس موافق گفته سائل مر عمرو را هزار الا نصف شیء
و چون این را دو نیم کنند پانصد الا ربع شیء شود پس
موافق گفته سائل هزار و پانصد الا ربع شیء بود و این
شیء بود موافق فرض محاسب و بعد الجبر الف و خمسمائة
یعدل شیا و ربعا فلزید الف و مائتان و لعمرو اربعمائة
چون در احد الطرفین که هزار و پانصد الا ربع شیء است استثنا
بود مستثنی را دور کردیم هزار و پانصد کامل شد و همان ربع

[illegible] الجبر [illegible] دیگر یعنی [illegible] شیء [illegible] و همین [illegible] است
[illegible] بعد جبر هزار و پانصد برابر یک شیء و ربع شیء شد
بدانکه اینجا جبر بکار آمد فقط نه مقابله پس [illegible] مسئله
اولی از مفردات چار شد یعنی عدد برابر اشیا شد
بعد عدد را بر اشیا قسمت کردیم بدستور عمل قسمت یعنی
مقسوم را [illegible] شش هزار شد و مقسوم
علیه را [illegible] پنج شد و خارج
شش هزار بر پنج یکهزار و دویست شد و همین مجهول است
پس زید را هزار و دویصد اقرار کرده است و [illegible]
چون آنرا از هزار کم کنند [illegible]
مقر است مر عمرو الثانیة مسئله دوم از مسائل
[illegible] شیء یعدل [illegible]
[illegible]
[illegible] یعادل [illegible] پس قسمت [illegible]
[illegible] قسمت شیء مجهول

باشد مثاله کم اولاد [illegible] اقتسموا ترکة ابیهم کانت دنانیر

بان اخذ الواحد دینارا والاخر دینارین والاخر

ثلثة وهکذا بتزاید واحدا فاسترد الحاکم ما اخذ

وقسمه بینهم بالسویة فاصاب کل واحد سبعة

فکم الاولاد والدنانیر حاصل معنی این است که بودند اولاد

چند شخصی [illegible] آنها ترکه پدر خود را

غارت کردند و ترکه مذکوره دینار بود و بخوصه غارت

کردند که یکی از اولاد یک دینار گرفت و دیگر دو دینار و

دیگر سه دینار و همچنین هر یک زیاده از دیگری یک گرفت پس حاکم

از همه غارت کرده بودند باز گرفت و میان ایشان

مجموع را قسمت کرد بطریق مساوات پس هر یک را

از اولاد درین صورت هفت هفت دینار رسید پس

چند بودند اولاد و چند دینار ترکه [illegible]

فافرض الاولاد شیئا واضربه فی نصف الشیء

یحصل نصف مال و نصف شیء

مضروب الواحد مع ای عدد فی نصف العدد

یساوی مجموع الاعداد المتوالیة من الواحد الیه

پس استخراج مجهول درین سوال بمسئله جبر و مقابله

بدین وجه بود که فرض کن عدد اولاد را شیئی تا حاصل ضرب

شود نصف مال و نصف شیئی و این عدد دنانیر را

حاصل ضرب واحد با هر عدد که خواهی در نصف

عدد مفروض برابر میشود مجموع اعداد را که [illegible] هم

از واحد تا عدد مفروض بر نظم طبیعی خود [illegible]

اعداد که میان واحد و آن عدد مفروض است [illegible]

نشود و اینجا همچنین بود که یکی یک دینار گرفت دیگری دو و

علی هذا القیاس بطریق نظم طبیعی لهذا واحد و شیئی را

در نصف شیئی ضرب کرده عدد دینار دریافت

کرده شد بدانکه این ضابطه کلیه است در جمع اعداد

از واحد تا هر عدد که خواهی بر نظم طبیعی فاحفظ

فاقسم عدد الدنانیر علی شیء هو عدد الجماعة

لیخرج سبعة کما قال السائل فاضرب الب
فی الشیئ وهو المقسوم علیه یحصل سبعة اشیاء
تعدل نصف مال و نصف شیئ من بعد قسمت
کن عدد دنانیر را بر شیئ که عدد جماعت اولاد است
تا هفت برآید چنانچه سائل گفته بود پس عدد دنانیر
مقسوم است و شیئ مقسوم علیه و هفت خارج قسمت
و بدستور ضابطهٔ قسمت حاصل ضرب خارج قسمت در مقسوم
علیه یکی میشود با مقسوم پس ضرب کن هفت را که خارج
قسمت است در شیئ و آن مقسوم علیه است تا حاصل شود
هفت شیئ و این هم عدد دنانیر است موافق ضابطهٔ
قسمت چنانکه دانستی پس هفت شیئ معادل نصف مال
و نصف شیئ بود و بعد الجبر والمقابلة
ثلثة عشر اشیا فالشیئ ثلثة عشر وهی عدد الاولاد
فاضرب فی سبعة فالدنانیر احد و تسعون و چون
در یکطرف از متعادلین کسر بود یعنی نصف مال

شیئ بود آنرا کامل کردیم یعنی یک مال و یک شیئ
گرفتیم و این ضعف اصل است پس موافق آن نه شیئ
را هم ضعف کردیم و این جبر است پس یک مال و یک شیئ
برابر چهارده شیئ شد من بعد شیئ مشترک را از طرفین
افکندیم و این مقابله است پس یک مال برابر سیزده
شیئ شد درین وقت قاعدهٔ دوم از مفردات جاری
شد چون اشیا معادل مال باشد عدد اشیا که سیزده
است بر عدد مال که یک است قسمت کردیم سیزده برآمد
پس شیئ مفروض سیزده باشد و این عدد اولاد است فی ضابطه
قسمت چون آنرا در هفت ضرب کنیم نود و یک حاصل شود
و این عدد دنانیر باشد بدانکه استخراج این سوال بقاعدهٔ
اول از مفردات نیز توان کرد بدین وجه که عدد اولاد را شیئ
فرض کنیم و بضابطهٔ جمع اعداد بر نظم طبیعی عدد دنانیر در قسمت
کنیم و آن نصف مال و نصف شیئ باشد و چون این را موافق
گفتهٔ سائل بر شیئ که عدد اولاد است قسمت کنیم نصف

شيء و نصف واحد برآید چنانکه از جدول
که پیشتر مذکور شده دریافت میشود پس
واحد معادل هفت شد که خارج قسمت
بر عدد اولاد موافق گفته سائل من بعد
کسور کردیم پس شيء و واحد برابر چهارده
واحد مشترک را از طرفین افکندیم و این مقا
برابر سیزده عدد شد چون سیزده را بر
سیزده برآمد و این مطلوب است و لکذا
هذه و امثالها بالخطائین ورد است ترا آ
و آنچه مانند آنست بحساب خطائین کان
الاولاد خمسة فالخطا الاول اربعة
تسعة فالثاني اثنان کذلک فالمحفو
والثاني ستة و ثلثون و الفصل
و عشرون و بین الخطائین اثنان
عدد اولاد که پنج است پس مجموع عدد دنانیر بر نظم

باشد و خارج قسمت علی السویه بود و سائل گفته بود هفت
پس خطا شد بچهار ناقص و این خطاء اول است باز فرض کرده شود
عدد اولاد که نه است پس مجموع عدد دنانیر بر نظم طبیعی
چهل و پنج باشد و خارج قسمت علی السویه پنج بود و سائل
گفته بود هفت پس خطا شد بدو ناقص و این خطاء دوم است
پس محفوظ اول یعنی حاصل ضرب پنج در دو ده است و
محفوظ دوم یعنی حاصل ضرب نه در چهار سی و شش است
و فصل میان محفوظین بیست و شش است را بر دو قسمت کردیم
سیزده برآمد و آن عدد اولاد است و بهمنا طریق
آخر اسهل و اخصر و هو ان تضعیف خارج القسمة
فالحاصل الا واحدا عدد الاولاد و اینجا یعنی در استخراج
سوال مذکور فیما نحن آن طریق دیگر است ان تر و مختصر
منسوب بنصیر الدین طوسی و آن این است که تضعیف کرده شود
خارج قسمت که سائل گفته باشد و از حاصل تضعیف یکی کم
کنند آنچه باقی ماند عدد اولاد است در مثال مذکور یا آنکه مثال

مقسوم علیه مفروض کرده باشد در دیگر
خارج قسمت را در مقسوم علیه ضرب کنند مقسوم
عدد و نا نیز است **الثالثة** عددٌ یعدّ
علی عددٍ ما وجذر الخارج هو الشیء المجهول
مسائل سه گانه مفردات این است که عدد معادل اموال
باشد پس عدد را قسمت کن بر عدد اموال و آنچه جذر خارج
قسمت بود شیء مجهول باشد مثالها اقرّ
اللذین مجموعهما عشرون وسطحهما
مثالش این است که شخصی اقرار کرد به دو
که مجموع هر دو بیست بود و حاصل ضرب
نود و شش بدانکه درینجا معنی مصطلح
مراد نیست بلکه معنی عرفی که درم قد
فافرض احدهما عشرة الا شیء
وهو مائة الا مالا یعدل ستة وتسعین
سوال مذکور بقاعده سیوم از مفردات

که احد المالین را که اکثر مال است ده و شیء بر
پس دیگر مال ده الا شیء باشد و ده مضروب زائد را
در ده مضروب فیه زائد ضرب کن تا صد شود باز شیء
مضروب زائد را در ده مضروب فیه زائد ضرب کن تا ده شیء
شود و مجموع هر دو صد عدد و ده شیء بود باز ده مضروب
زائد را در شیء مضروب فیه ناقص ضرب کن تا مال شود
و مجموع این هر دو ده شیء و یک مال بود پس ده شیء را
که مشترک است میان هر دو مجموع زائد و ناقص دور کن
و ناقص را از زائد استثنا کرده بگوی که حاصل ضرب مذکور
صد الا مال باشد و این معادل نود و شش است که سائل گفته
وبعد الجبر والمقابلة یعدل المال اربعة والشیء اثنین
فاحد المالین ثمانیة والآخر اثنا عشر وهو المطلوب المقرّ
وبعد جبر یعنی حذف استثنا از صد الا مال و افزودن آن بر
نود و شش صد معادل نود و شش و مال شد و بعد مقابله یعنی
اسقاط جنس مشترک میان طرفین که نود و شش است از

طرفین مال معادل چهار شد پس بقاعده سیم
چهار را بر عدد مال که یک است قسمت کن تا خارج
برآید و از آن جذر بگیر تا دو حاصل شود و این
است پس از احد المالین که عشرة الاشیا
کن تا هشت شود و مال اکثر دوازده و همین مطلوب
کرده شده بر زبر را و مجموع هر دو بیست است و
و شش چنانچه سائل گفته بود بدانکه این
دوم از مقترنات نیز استخراج توان کرد
را شی فرض کنیم پس مال که بیست الا
هر دو را با هم ضرب کردیم حاصل ضرب بیست
و این معادل نود و شش باشد پس بعد
شی معادل نود و شش عدد و یک مال شد پس
از مقترنات نصف عدد اشیا که ده باشد
صد شد و نود و شش را از آن نقصان کر
چون جذر شش را که دو باشد بر نصف عدد

کرده هست

کرده هست دوازده شد و چون جذر شش را از نصف عدد
اشیا کم کردیم هشت ماند المسئلة الاولى من المقترنات
عدد یعدل اشیاء و اموالا فکمل المال واحدا ان کان
اقل منه و رده الیه ان کان اکثر و حول العدد و الاشیاء
الى تلک النسبة بقسمة عدد کل على عدد الاموال ثم ربع
نصف عدد الاشیا و زده على العدد و انقص من
جذر المجموع نصف عدد الاشیاء لیبقی عدد المجهول
مسئله اول از مسائل ثلاثه مقترنات این است که عدد
معادل مجموع اشیا و اموال بود پس عدد مال اگر یک
بود بهتر و اگر از یک کم بود مثلا نصف مال یا ثلث مال بود پس از او
یک مال کامل بگیر و اگر از یک زیاده بود پس باقی را دور کن
و یک مال کامل بدار و نیز عدد و اشیا را تحویل کن بسوی نسبتی که مکمل
که در تکمیل مال و رد مال اتفاق افتاده یعنی بقدری که در مال
زیادت و نقصان شده باشد در عدد و اشیا هم زیادت
و نقصان کن بدین نحو که عدد هر یک را از عدد و اشیا قسمت کن

۷ و ان [illegible] زیاده [illegible] است

برعدد اموال که بیش از تکمیل ورود بوده پس خارج قسمت
تحویل عدد اشیا باشد بحسب نسبت مذکوره من
اشیا را که بعد تحویل حاصل شده است مربع کن
جذر بگیر و نصف عدد اشیا را از جذر مذکور کم کن آنچه
شیء مجهول مطلوب بود بدانکه قاعده کلیه باب
و آن اینست که هر مربعیکه فرض کنی چون چند
جمع کنی و مربع نصف عدت اجذار مجموع
نمائی مجموع همه نیز مربع دیگر بود که جذرش
اول مفروض باشد با نصف عدت اجذار مجـ
مربع فرض کردیم و هشت را که دو مثل جذر است
جمع نمودیم و نصف عدت اجذار مجموعه را که یک
کردیم یک شد این را با شانزده و هشت جمع کر
شد و این هم مربعیست و جذرش پنج که مجموع
و نصف عدت اجذار مجموعه است چون ضابطه
شد پس بدانکه اگر نصف عدت اجذار مجموعه را

دوم نقصان کنیم جذر مربع اول باقی ماند لهذا در این
مسئله هرگاه عدد معادل اشیا و یک مال شد پس در عدد
مذکور یک مربع یافته شد و چند اجذار وی و چون نصف
عدت اجذار مجموعه را بوی اضافه کنیم مربع دیگر حاصل
شود که جذرش جذر مربع اول بود با نصف عدت
اجذار مجموعه و چون نصف عدت اجذار مجموعه از وی
یعنی از جذر مربع دوم نقصان کنیم جذر مربع اول باقی ماند
و همین شیء مجهول بود آنچه گفتیم بوجه اقناعی علت عمل
مذکور است و اگر تفصیل خواهی بکتب مبسوطه رجوع کن مثالها
اقر لزید من العشرة بما مجموع مربعه و مضروبه فی نصف
باقیها اثنا عشر مثال شعر این است که اقرار کرده شد مر زید
را از عشره که مقسوم است بدو قسم مختلف بتقسیمیکه مجموع
حاصل مربعش در ذات خود و در نصف قسم دیگر از عشره
مساوی دوازده باشد فافرضه شیئا فمربعه مال و نصف
القسم الآخر خمسة الا نصف شیء و مضروب الشیء فیه خمسة

اشیاء الا نصف مال فی نصف مال و خمسه اشیاء یعدل
اثنی عشر پس در استخراج سوال مذکور بقاعده
اول از مقترنات فرض کن مجهول
اقرار کرده شده است برای زید پس
و نصف قسم دیگر پنج الا نصف شی شد چرا که تمام قسم
دوم عشره بود الا شی و چون شی
مال حاصل شود پس مال و پنج شی الا نصف
چون جبر کردیم مال و پنج شی برابر دوازده
مال شد و چون مقابله کردیم یعنی نصف
از طرفین افکندیم پس نصف مال و پنج شی
شد در ین وقت مسئله اول از مقترنات شد
یعنی نصف مال را تکمیل کردیم یعنی دو چند
و بهمین نسبت اشیا و عدد را گرفتیم یعنی
ده شی و دوازده عدد را بیست و چهار نمودیم
فیما اذا عدل [illegible]

شی ضرب کنیم بقاعده
مذکوره در فصل اول از ین
پنج شی الا نصف صح

نصف عدد الاشیاء من جذر المجموع مربع نصف عدد الاشیاء
والعدد بقی اثنان و هو المطلوب المقر به پس بعد عمل
تکمیل یک مال و ده شی معادل بیست و چهار عدد شد و
بدستور قاعدهٔ مذکوره نصف عدد اشیا را که پنج است
مربع کردیم بیست و پنج شد و این را با بیست و چهار جمع
نمودیم چهل و نه شد و جذر مجموع مربع نصف عدد اشیا
و عدد معادل که چهل و نه باشد گرفتیم هفت است آمد و نصف
عدد اشیا را از جذر مجموع مذکور نقصان کردیم دو باقی
ماند و این شی مجهول مطلوب است که اقرار کرده شده بود
برای زید چه مربعش چهار است و حاصل ضربش در چهار که
نصف قسم دیگر است هشت است و مجموع مربع و
سطح مذکور دوازده بود و این مثال تکمیل مال است و اما مثال
رد مال پس کدام عدد است چون ضرب کرده شود در ذات خود و زیاده
کرده شود بر حاصل ضرب ضعف همان حاصل و جمع کرده شود
با حاصل تضعیف حاصل ضرب عدد مفروض در دوازده پس مجموع

با همه شصت بشد و استخراج سوال مذکور
از مقترنات بدین وجه است که عدد مجهول را شیء
و چون در نفس خود شش ضرب کردیم مال شد
مال دیگر افزودیم دو مال شد باز شیء را در
کردیم دوازده شیء شد پس دو مال و دوازده شیء
شصت و سه عدد بود لکن بعد اموال را بیک مال
اشیا را بچهار شیء و شصت و سه عدد را به بیست
و یک مال و چهار شیء معادل بیست و یک عدد
که نصف عدد اشیاست مربع کرده چهار را بر بیست
افزودیم بیست و پنج شد و جذرش پنج چون
عدد اشیا یعنی دو را از پنج نقصان کنیم
مجهول مطلوب است اما مثال آنکه نه رد کرده شود
پس کدام عدد است که چون ضرب کرده شود
و نیز در شش مجموع مربع و مسطح مساوی چهل
را شیء فرض کردیم و در ذات خود ضرب کردیم

شش ضرب کردیم شش شیء شد پس مال و شش شیء معادل
چهل بود و اینجا نه رد است و نه تکمیل پس نصف عدد اشیا یعنی
سه را مربع کردیم نه شد آنرا بر چهل افزودیم چهل و نه شد و جذر وی
هفت است چون از هفت نصف عدد اشیا یعنی سه را
نقصان کنیم چهار ماند و این مطلوب است الثانیة اشیاء تعدل
عدداً و اموالاً فبعد التکمیل او الرد تنقص العدد من مربع
نصف عدد الاشیاء و تزید جذر الباقی علی نصفها او
تنقصه منه فالحاصل هو الشیء المجهول مسئله دوم از
مسائل سه گانه مقترنات این است که اشیا معادل عدد
و اموال شوند پس بعد تکمیل کسور مال بیک مال یا بعد رد اموال
سوی یک مال اگر احتیاج به تکمیل و رد باشد نصف عدد
اشیا را مربع کنی و عددیرا که با مال است از مربع مذکور
نقصان کنی و آنچه باقی ماند از مربع جذرش بگیری
پس جذر مذکور را بر نصف عدد اشیا زیاده کنی یا از
نصف عدد اشیا نقصان کنی پس حاصل بعد جمع باقی

بعد نقصان شیئ مجهول مطلوب
که گاهی بعد از نقصان عدد از مربع نصف
باقی نماند در صورت نصف عدد
مجهول بود چنانچه اگر کسی گوید کدام عدد
فی نفسه ضرب کرده شود و شانزده بران
مجموع آن هشت مثل عدد مفروض
را شیئ فرض کردیم و او را فی نفسه
شد و شانزده بران افزودیم پس مال
عدد و معادل هشت شیئ شد چون عدد
نصف عدد اشیا یعنی چهار که شانزده
نقصان کردیم هیچ باقی نماند پس نصف
چهار خود شیئ مجهول باشد چون فی نفسه
شانزده شود و با شانزده دیگر سی و دو
هشت مثل چهار است تعجب است از مص
احتمال را ذکر نکرد تا آنکه برهانی به تحقیق

برای این مسئله بخاطر رسیده که ذکر نماید اگر بعد از این دین
مساحت نماید داخل این شرح خواهد کرد مثالها
عدد ضرب فی نصفه وزید علی الحاصل اثنا عشر حصل
خمسة امثال العدد مثالش عددی است چون ضرب کرده شود
در نصف خود و زیاده کرده شود بر حاصل ضرب دوازده
حاصل شود پنج مثل عدد مفروض فاضرب شیئا فی
نصفه فنصف مال مع اثنی عشر یعدل خمسة اشیاء
فمال واربعة وعشرون یعدل عشرة اشیاء فانقص
الاربعة والعشرین من مربع الخمسة یبقی واحد وجذره
واحد فان زدته علی الخمسة او نقصته منها یحصل
المطلوب پس استخراج سوال مذکور بقاعده دوم
از مقربات بدین وجه است که عدد مجهول را شیئ فرض
کن و آنرا در نصف شیئ ضرب کن تا نصف مال شود
پس نصف مال و دوازده معادل خمسة اشیا باشد چنانچه
سائل گفته پس بقاعده مذکوره مال را تکمیل کردیم و موافق

ان عدد و اشیا را نیز کرفتیم پس تکمیل و
عدد معادل ده شی باشد پس از مر
عدد اشیا یعنی پنج که بیست و پنج حیث
کن تا یک باقی ماند جذر او نیز یک است ا
پنج که نصف عدد اشیاست نقصان کنی م
یعنی چهار عدد شی مجهول باشد و اگر بر
کنی نیز مقصود حاصل شود یعنی شش ش
چنانچه چهار را در نصفش یعنی دو ضرب کرد
و با دوازده بیست شود و بیست عدد پنج مثل
و علی هذا القیاس تمثیل و این مثال نزد مال
چون ضرب کرده شود فی نفسه و افزوده شود
وی و دوازده عدد پس یازده مثل خود ش
مجهول را شی فرض کردیم و انرا فی نفسه
مال شد چون ضعف وی بران افزودیم
پس مال و دوازده عدد معادل یازده شی

بلغ

مذکوره
رد اموال کسری بکمال و تحویل عدد و اشیا به نسبت
بکمال و چهار عدد معادل پنج شی باشد چون نصف عدد
اشیا را که دو و نیم است مربع کردیم شش و ربع شد
پس بعد چهار را از شش و ربع نقصان کردیم دو و ربع
ماند و جذرش یک و نیم است چون یک و نیم را بر دو و نیم
افزایی چهار شود و چون از دو و نیم کم کنی یک ماند پس هم
چهار و هم یک عدد مجهول است و اما مثال اکثر تکمیل کرده شود
[illegible] پس فی مثال مسئله سیوم از مفردات گذشت
الثالثة اموال تعدل عددا و اشیاء فبعد التکمیل او
الرد تزید مربع نصف عدد الاشیاء علی العدد و جذر
المجموع علی نصف عدد الاشیاء فالمجتمع الشی
المجهول مسئله سیوم از مسائل کائنه از مقترنات این
است که اموال معادل عدد و اشیا شوند پس بعد تکمیل یا رد
اگر احتیاج باشد چنانچه مکرر دانستی زیاده کن مربع
نصف عدد اشیا را بر عدد معادل و ازین مجموع جذر بگیر

و جذر مجموع را بر نصف عدد اشیا بیفزاییم پس مجموع
جذر مذکور و نصف عدد اشیا ... شی مجهول ...
برهان این قاعده موقوف بر وقف ... بدست ...
ای عدد ینقص من مربعه و زده ...
عشرة مثالش کدام عدد است که چون نقصان کرده
از مربع خود و زیاده شود باقی بر مربع عدد مفروض ...
ده و نقصنا من المال اشیا و کملنا العمل ...
یعدل عشرة و بعد الجبر و الرد مال یعدل خمسة
و نصف شی فمربع نصف عدد الاشیا ...
الی الخمسة و نصف ثمن و جذره ...
علیه ربعا یحصل اثنان و نصف ...
و استخراج سوال مذکور بقاعدهٔ سیوم از مقترنات
بدین وجه باشد که فرض کردیم عدد مجهول را شی ...
... کردیم مال ... را از مال نقصان
کردیم مال الا شی ... باقی ... بر مال مذکور افزودیم

٧ خمسة ... ص

دو مال الا شی شد و این معادل است ده را موافق نقرهٔ سائل
پس چون جبر یعنی حذف استثنا کرده مستثنی را بر ده
افزودیم دو مال معادل ده و شی شد اکنون قاعدهٔ مذکوره
جاری شد اول رد کردیم مالین را بیک مال و عدد و اشیا
را نیز موافق آن تنصیف کردیم پس یک مال معادل
پنج عدد و نصف شی شد مربع نصف عدد اشیا که
ربع است مربع کردیم نصف الثمن یعنی ربع الربع
شد آنرا با پنج عدد جمع نمودیم و جذر مجموع گرفتیم دو و ربع
بدست آمد باز جذر مذکور را بر نصف عدد اشیا که ربع
است افزودیم دو و نصف حاصل شد و همین مطلوب مجهول است

عدد ۲

چون دو و نصف را مربع کنی شش و ربع شود و نقصان دو و
دو و نصف از آن ... سه ربع باقی ماند و هرگاه و سه ربع
را بر شش و ربع بیفزایی ده شود و این مثال رد داشت و
اما مثال آنکه نه رد بود و نه تکمیل پس عدد دلیست که چون ناقص
کرده شود از مربع آن ضعف آن مساوی بود عدد درا

پس عدد مجهول را شیی فرض کردیم و او را فی نفسه ضرب

که مساوی است عدد را و هرگاه جبر کرده
شد و دو شیی عدد را پس نصف عدد را
مربع گرفتیم یک بدست آمد انرا بر که ...
افزودیم چهار شد و جذرش گرفتیم
انرا بر نصف عدد اشیا افزودیم حاصل
مجهول مطلوبست اگر چون او را فی نفسه ضرب
چون و ... ازو دو شی نقصان کنی تعنی ...
مثال تکمیل پس عدد دیست که چون ضرب
خود معادل شود مجموع عدد مفروض با چهار
را شیی فرض کردیم و حاصل ضرب و
نصف مال شد و این معادل شیی و چهار
مذکوره تکمیل مال کردیم و عدد و اشیا را نیز

اشیا را که یک بدست مربع کردیم یک شد آنرا بر عدد مذکور که
است زیاده کردیم نه شد و جذرش یعنی سه گرفتیم و آن
را بر نصف عدد اشیا افزودیم چهار شد و این مطلوب
است یعنی اگر چهار در دو که نصف او است ضرب
کرده شود مساوی بود مجموع مثل خود و چهار دیگر را

الباب التاسع فی قواعد شریفة و فوائد
لطیفة لا بد للمحاسب منها و لا غنی عنها باب نهم
در بیان چند قواعد شریفه و فوائد پاکیزه که چاره
نیست محاسب را ازان و بی نیازی نیست محاسب
را ازان و لنقتصر فی هذا المختصر علی اثنی عشر
و گو که کوتاه کنیم کلام خود را در این مختصر بر دوازده
قواعد من جملهٔ قواعد ضروریه مر محاسب را
الاولی فی قواعد شریفة و هی مما سنح بخاطر
الفاتر اذا اردت مضروب عدد فی نفسه و فی
جمیع ما تحته من الاعداد فزد علیه واحدا و اضرب المجموع

... ونصف الحاصل هو المطلوب ... از
قواعد دوازده گانه ... آن ... جمله
متن ظاهر شده اينست كه چون خواهي
ضرب عددي در نفس خود و در جميع اعداد ديگر
تا واحد چيست پس طريقش اينست
را بر عدد مفروض پس نصف حاصل ضرب
است بدانكه اگر مجموع عدد منتهي و واحد
عدد مفروض ضرب كنند نيز مقصود حاصل
همان است از آنچه مصنف گفته است
مضروب التسعة كذلك ضربنا العشرة
و ثمانين فالمبلغ تسعمائة وخمسة
مثالش خواستيم ضرب نه را [illegible]
اعداد ديگر تا واحد يعني [illegible]
و شش و پنج و چهار و سه و دو و يك

منتهي بضرب كن مجموع را در عدد مفروض [illegible]

ضرب كرديم هشتصد و ده شد و نصف وي كه چهار صد و پنج است
عدد مطلوب بود بوجه ديگر اگر ده را در نصف مربع مذكور
كه چهل و پنج است ضرب كني نيز چهار صد و پنج شود
الثانية اذا اردت جمع الافراد على النظم الطبيعي فزد الواحد
على الفرد الاخير وربع نصف المجتمع دوم از قواعد دوازده
اينست چون خواهي كه جمع كني افراد يعني اعداد طاق را فقط
بر نظم طبيعي و هيچ زوج با وي نباشد يعني از يك تا عدد
فردي كه خواهي و هيچ عدد فرد از ميان گذاشته نشود طريقش
اينست كه زيادت كن واحد را بر فرد اخير و مربع كن
نصف مجموع را كه از واحد و فرد اخير حاصل شده است
آنچه حاصل شود مجموع اعداد افراد است از يك
تا فرد اخير مثاله اذا جمع الافراد من الواحد الى التسعة فالجواب
خمسة و عشرون مثالش جمع افراد است از يك تا نه
پس واحد را بر نه افزوديم ده شد و پنج را كه نصف او است
مربع كرديم پس بيست و پنج جواب سائل است بدانكه قاعده

جمع اعداد فرد و زوج مجموعه از یک تا هر عدد که خواهی بر
طبیعی در مثال مسئلهٔ دوم از مفردات مسائل
لهذا آن تصنیف اینجا قاعده جمع افراد را جدا کانه چنانکه
دانستی و جمع ازواج را جدا کانه چنانچه
بیان کرد **الثالثة** جمع الازواج دون الافراد تضرب
نصف الزوج الاخیر فیما یلیه بواحد سوم از قواعد
دوازده کانه جمع نمودن اعداد ازواج است
فقط بر نظم طبیعی و هیچ فرد با وی نبود و طریق
که ضرب کنی نصف زوج اخیر را در عدد
پیوسته است و بعد از وی که بطرف بالا
عددیکه زاید بود بر نصف زوج اخیر بیک عدد و حاصل
ضرب مجموع ازواج است مثالها من الاثنین الی العشرة
ضربنا الخمسة فی الستة ثم ثلثین جمع ازواج است
از دو تا ده زوج اخیر را که ده است تنصیف کردیم
از او شد که زاید است از پنج بیک ضرب کردیم

و این مجموع اعداد مطلوب است **الرابعة** جمع المربعات
المتوالیة تزید واحدا علی ضعف العدد الاخیر و تضرب
ثلث المجموع فی مجموع تلک الاعداد چهارم از قواعد
دوازده کانه جمع مربعات یعنی مجذورات متوالیه
است یعنی از مجذور اول تا مجذور مفروض منتهی هیچ
مجذور در گذشته نشود و آن مربعات اعداد متوالیه
باشند از مربع یک و مربع دو و مربع سه تا مربع
هر عدد که خواهی و طریق آن اینست که زیاده کنی واحد
بر ضعف عدد اخیر یعنی دو چند عددیکه مربع وی
منتهای مربعات مجموعه باشد من بعد ضرب کن ثلث
مجموع ضعف عدد اخیر و واحد را در مجموع اعداد
متوالیه مفروضه که جمع مربعات آنها میخواهی و حاصل
ضرب مجموع مربعات مطلوبه بود مثالها مربعات
الواحد الی الستة زدنا علی ضعفها واحدا و ثلث الحاصل
اربعة و ثلث فاضربه فی مجموع تلک الاعداد و هو احد

وعشرون فاحد وتسعون جواب یک مثالش جمع
مربعات اعداد است از یک تا شش پس زیادت کردم
یک را بر دوازده که ضعف شش یعنی عدد آخر است
سیزده شد و ثلث را که چهار و ...
اعداد متوالیه از یک تا شش که بیست و یک باشد ضرب
تا نود و یک حاصل شود و این جواب سائل است یعنی
مجموع یک و چهار و نه و شانزده و بیست
و شش است که مربعات یک و دو و سه و چهار
باشد الخامسة جمع المکعبات المتوالیة
لتلک الاعداد المتوالیة من الواحد پنجم از قواعد دوازده گانه
جمع مکعبات اعداد متوالیه است از مکعب یک تا مکعب هر عدد
که خواهی بدانکه چون عددی را در ذات خود ضرب کنند حاصل
را مربع گویند و چون عدد را در مربع وی
ضرب کنند حاصل ضرب را مکعب گویند پس چون خواهی
جمع مکعب یک و مکعب دو و مکعب سه را تا مکعب هر عدد که خواهی جمع

کنی و مجموع اعداد متوالیه را مربع کنی آن مربع مجموع
مکعبات مطلوبه بود مثالها لمکعبات الواحد الی الستة
ربعنا الاحد والعشرین فاربعمائة واحد واربعون
جواب یک مثالش جمع مکعبات یک تا شش است پس اعداد
را از یک تا شش جمع کردیم بیست و یک شد و این را
مربع کردیم چهارصد و چهل و یک شد و این مجموع
یک و هشت و بیست و هفت و شصت و چهار و
یکصد و بیست و پنج و دو صد و شانزده است که مکعبات
یک و دو و سه و چهار و پنج و شش باشد السادسة اذا اردت
مسطح جذری عددین منطقین او اصمین او مختلفین
فاضرب احدهما فی الآخر و جذر المجتمع جواب
ششم از قواعد دوازده گانه این است که چون
خواهی بدانی که حاصل ضرب جذر دو عدد با هم که
هر دو منطق باشند یا هر دو اصم یا یک منطق و دیگر اصم
چیست بدانکه مراد از منطق عددیست که جذر محقق دارد

x و طریق دیگر آنست که اعداد متوالیه را از واحد تا هر عدد [illegible] مجموع مکعبات [illegible]

آنست که هر دو عدد مجذور را باهم ضرب
حاصل ضرب جذر بگیری پس جذر
جذرست باهم مثالها مسطح جذر
فجذر المائة جواب مثالش میخواهیم
جذر بیست بدانیم پس پنج را در بیست
و جذرش گرفتیم یعنی ده و آن مسطح
یعنی دو و خمس در جذر بیست یعنی چهار و
آنست که هر دو عدد مجذور اصم باشند و ا
عدد مجذور منطق بود خواستیم مسطح
بدانیم پس نه را در شانزده ضرب کردیم
شد و جذرش دوازده است و آن مسطح جذر نه
ست یعنی سه در جذر شانزده یعنی
که یکی از مجذورین منطق بود و دیگر اص
جذر پنج در جذر نه بدانیم پس پنج

چهل و پنج شد و جذرش شش صحیح و نه جزو است از سیزده
و آن مسطح جذر پنج است یعنی دو و خمس در جذر نه یعنی سه چون
مثال هر قسم معلوم کردی پس بدانکه اگر هر دو عدد
منطق باشند از مسطح آن نیز جذر تحقیقی بدست
خواهد آمد و مساوات جذر مسطح عددین منطقین با مسطح
جذرین عددین مذکورین که جداگانه گرفته باهم ضرب
کرده شود نیز تحقیقی است دائما و از آنچه گفتیم قاعدهٔ
کلیه استنباط میشود و آن این است که هرگاه مجذور منطق
را در مجذور منطق دیگر ضرب کنند حاصل ضرب نیز منطق بود دائما
فاحفظ و اگر هر دو عدد مجذور اصم باشند مسطح هر دو باهم
گاهی منطق باشد چنانچه در مثال مصنف است در این صورت
جذر مسطح عددین خود تحقیقی باشد اما مساوات
او با مسطح جذرین که جداگانه گرفته باهم ضرب یافته باشند
البته تحقیقی نباشد و گاهی مسطح هر دو باهم منطق نبود
بلکه اصم چنانچه مسطح جذرین پنج و هفت سی و پنج است

و جذر شش تقریبا پنج صحیح و ده جزو از یاد

هم جذر مسطح عددین تقریبی بود نه تحقیقی

جذر تقریبی عددین که جداگانه

مسطح عددین با مسطح جذرین تقریبی صح

بود نه تحقیقی و اگر هر دو عدد

منطق بود و دیگر اصم پس مسطح عددین

نبود درین صورت هم جذر مسطح عددین

و هم مساوات جذر تقریبی مسطح عددین

عددین که یکی جذر تقریبی بود و دیگر تحقیقی

نه تحقیقی و ازینجا لازم آمد کلیه دیگر آنست

که مسطح منطق در اصم همیشه اصم بود فاحفظ

از تفصیل احوال هر قسم گفته آمد چون

جداگانه گرفته ضرب نمایند و حاصل ضرب

عددین مساوات هر دو جذر یافت شود و شکی نماند

اذا اردت قسمة جذر عدد علی جذر عدد آخر فاقسم

احد العددین علی الآخر و جذر الخارج جواب

قوا عدد دوازده کانه این است چون خواهی که قسمت کنی

جذر عددی را [illegible] بر جذر عددی دیگر طریقش آنست

که قسمت کنی یکی از دو عدد مجذور را منطق باشند یا اصم

یا مختلف و جذر خارج قسمت مذکور خارج قسمت جذر *

یکی را پس جذر خارج قسمت مذکوره صح

یک عدد بر جذر عدد دیگر بود مثالها جذر مائة علی جذر

خمسة و عشرین فجذر الاربعة جواب مثال قسمت

جذر صد است بر جذر بیست و پنج پس صد را بر بیست و

پنج قسمت کردیم چهار برآمد و جذرش دو باشد و همین

مطلوب است چه اگر جذر صد را که ده است بر جذر بیست و پنج

که پنج است قسمت کنیم نیز دو می برآید بدانکه احتمالات

قسمت باعتبار منطقیت و اصمیت مقسوم و مقسوم علیه

چهار است چه مقسوم و مقسوم علیه چهار گونه بود یا هر دو منطق

باشند یا هر دو اصم یا مقسوم منطق و مقسوم علیه اصم یا

مقسوم اصم و مقسوم علیه منطق و مساوات جذر خارج

قسمت عددین با خارج قسمت جذر عددی بر جذر عدد دیگر

گاهی تحقیقی بود و گاهی تقریبی
واعتماد بر فهم متعلمان کامل التخییل نموده
نپرداخت **الثامنة** اذا اردت
هو المساوی لاجزاءه ای مجمو
فاجمع الاعداد المتوالیة من الو
ان کان لا یعد د... فاضربه
تام هشتم از قواعد دوازده گانه این
عدد تام حاصل کنی و آن عددی است
و کسور خود را یعنی اگر اجزای عاده او
اجزای عاده مساوی عدد مفروض با
کتاب بتفصیل گذشته است پس ط
جمع کن اعداد متوالیه را از واحد تا
سبیل تضاعف یعنی هر عدد ضعف
بود چنانچه یک و دو و چهار و هشت و علی
و مع اعداد متضاعفه اگر عددی باشد

نکند او را اگر یک یعنی پنج عدد جزو واحد او را طرح
کرد و این عدد را فرد اول گویند پس عدد مذکور را در آخر
و منتهی اعداد متضاعفه مجموعه ضرب کن آنچه حاصل
ضرب باشد عدد تام حاصل نخواهد شد چنانچه یک و دو
چهار و هشت جمع کردیم پانزده شد پانزده را واحد هم
طرح میکند و سه هم و پنج هم و مصنف خود این قاعده
را نظم کرده است **شعر** ز تضعیفات واحد فرد اول
گر کنی حاصل ع بتام از ضرب آن در زوج آخر میشوی
واصل ع و برای تحصیل عدد تام طریقی دیگر است
و آن این است که عدد اخیر را از اعداد متضاعفه
مضعف کنی و از ضعف آن یک کم کنی بعد نقصان
واحد اگر فرد اول بهم رسد آنرا در عدد اخیر ضرب کن
و حاصل ضرب عدد تام بود و محقق دوانی علیه الرحمه در
انموذج خود این قاعده را نظم نموده **شعر** چو باشد
فرد اول ضعف زوج الزوج کم واحد ع بود مضروب آن

تام ورنه ناقص و زايد مثالها جمعنا الواحد
والاثنين والاربعة فضربنا السبعة في الاربعة
فالثمانية والعشرون عدد تام
است که جمع کردیم یک و دو و چهار را
این فرد اول است که هیچ عدد جزو او
بس هفت را در اخر اعداد متضاعفه که چهار است ضرب
کردیم بیست و هشت شد و این عدد تام است که اجزای او
آن نصف است یعنی ۱۴ و ربع است یعنی
یعنی ۴ و نصف سبع یعنی ۲ و ربع سبع
یعنی ۱ چون این همه را جمع کردیم بجز
عاده بیست و هشت بدانکه در هر مرتبه از مراتب
تام میشود و بس چنانچه در مرتبه آحاد شش است و در
مرتبه عشرات بیست و هشت و در مرتبه هزار
یکصد و بیست و هشت و علی هذا القیاس و از خواص عدد تام
است چون ضرب کرده شود در هشت و یک

افزوده آید مجموع عدد مجذور بود چون قسمت کرده شود
جذر مجذور مذکور بر چهار و بر خارج قسمت یک
ربع افزوده شود و زوج الزوج اخیر حاصل آید
که مجموع اعداد متضاعفه تا زوج الزوج مذکور در آن
ضرب کرده شده است برای تحصیل عدد تام مفروض
چون درینجا ذکر زوج الزوج و فرد اول آمد معانی
هر دو را دریافتن ضرور افتاد لهذا گفته می آید بدانکه
عدد بر دو قسم است یکی زوج و آن عددیست که بدو قسم
صحیح انقسام پذیرد و دوم فرد و آن عددیست که بدو قسم
صحیح انقسام نپذیرد و زوج سه قسم باشد یکی زوج الزوج
و آن عددیست که تضعیف و تنصیف صحیح را قبول کند تا به واحد
یعنی خود و انصاف همه زوج باشد جز واحد چون هشت که
نیمه اش چهار است و نیمه چهار دو و نیمه دو یک است و دوم زوج
الزوج و الفرد و آن عددیست که خود زوج باشد و نیز بعض
انصاف او زوج باشد اما بعض انصاف او فرد بود چون دوازده

كه همه اينست يعني شش زوج است و نيمه ششم

يعني سه فرد و سوم زوج الفرد و آن عدديست كه

خود زوج بود اما هيچ از انصاف او زوج نبود

عدد دو قسمست يكي اول و آن عدديست زوج

باشد يا فرد كه او را جز واحد طرح نتوان كرد چون

دو و سه پس دو زوج اول است و سه فرد اول است

و دوم مركب و آن عدديست زوج بود يا فرد كه او را

واحد هم و غير واحد هم طرح كند چون چهار كه او را يك

هم دو طرح ميكنند و پانزده كه او را هم يك و هم سه و

پنج طرح ميكنند پس چهار زوج مركب بود و پانزده فرد

مركب بود **المسئلة التاسعة** اذا اردت تحصيل مجذور يكون

نسبته الى جذره كنسبة عدد معين الى آخر فاقسم

الاول على الثاني فمجذور الخارج هو العدد و نهم از

قوا عدد دوازده كانه اين است چون خواهي كه حاصل

كني مجذوري را كه نسبتش سوي جذرش چون نسبت

عددي معين بود بسوي عددي ديگر معين طريقش آنست

كه قسمت كن عدد اول را بر دوم كه هر دو را سائل ذكر

كرده است و خارج قسمت را در ذات خودش ضرب

كن آنچه حاصل ضرب بود مجذور مطلوبست مثالها

مجذور نسبته الى جذره كنسبة الاثني عشر الى الاربعة

فالجواب بعد قسمة الاثني عشر على الاربعة تسعة

شرحش تحصيل مجذوريست كه نسبتش سوي جذرش

چون نسبت دوازده بود بسوي چهار پس دوازده را

بر چهار قسمت كرديم برآمد سه و سه را در سه ضرب كرديم شد

نه و اين مجذور مطلوبست چه نسبت نه سوي سه چون نسبت

دوازده باشد سوي چهار و آن نسبت سه مثل است

و لو قيل كنسبة الاثني عشر الى التسعة فالجواب

واحد و سبعة اتساع لان جذره واحد و ثلث

و اگر گفته شود در سوال كه كدام مجذور است كه نسبتش

سوي جذرش چون نسبت دوازده بود سوي نه پس دوازده

را قسمت کن بر نه تا یک و ثلث برآید و
ضرب کن با واحد و هفت تسع شود و
چه [illegible] بیست و واحد و هفت تسع [illegible]
چون بیست دوازده باشد [illegible] آن بیست
یک مثل و ثلث بود العاشرة کل عدد ضرب فی آخر
ثم قسم علیه ثم ضرب الحاصل فی الخارج حصل [illegible]
مربع ذلک العدد [illegible] از قواعد [illegible]
که هر عدد که ضرب کرده شود در عدد دیگر [illegible] قسمت
کرده شود همان عدد [illegible]
فیه من بعد حاصل ضرب مذکور در خارج قسمت مذکوره
ضرب کرده شود پس این حاصل ضرب [illegible] بود
مربع اوّل را مثاله ضربنا مضروب الـ[illegible] فی
الثلثة فی الخارج من قسمتها علیها حصل [illegible]
وثمانون مثالش نه و [illegible] باشد پس اول
ضرب کردیم به بیست و هفت شد باز نه [illegible]

کردیم سه برآید من بعد بیست و هفت را که حاصل ضرب است اگر در سه که خارج
قسمت است ضرب کردیم هشتاد و یک شود **الحادیة عشرة**
التفاضل بین کل مربعین یساوی مضروب جذریهما
فی تفاضل الجذرین یازدهم از قواعد دوازده گانه
این است که تفاضل میان هر دو مربع که فرض کنی
یعنی مقدار زیادتی یکی بر دیگر برابر بود حاصل ضرب
مجموع جذرین هر دو را در تفاضل جذرین مثاله
التفاضل بین ستة عشر وستة وثلثین عشرون
وجذراهما عشرة وتفاضلهما اثنان مثالش تفاضل
میان شانزده و میان سی و شش باشد که هر دو مجذوراند
وتفاضل میان هر دو مجذور بیست است وچون مجموع
جذرین یعنی چهار و شش را که ده است در تفاضل میان
جذرین که دو است ضرب کنیم نیز بیست شود **الثانیة**
عشرة کل عددین قسم کل منهما علی الآخر وضرب احد الخارجین
فی الآخر فالحاصل واحد ابداً دوازدهم از قواعد

هشتاد و یک شد و چه
مربع نه کیفیتی نیز

دوازده کانه ازین [illegible]

از آن برد گر [illegible] را برا اول قسمت [illegible]

قسمت [illegible] حاصل خارج قسمت واحد [illegible]

[illegible] الخارج من قسمة الاثنی عشر علی الثمانیة [illegible]

و نصف و بالو[illegible]

و هشت است چون [illegible] دوازده [illegible]

شود و چون هشت [illegible]

و هرگاه دو ثلث را [illegible]

قاعدهٔ ضرب کسور واضح میشود و هو الموفق

و خدا توفیق دهنده است برای اتمام کتاب

فی مسائل متفرقة بطرق مختلفة تشحذ

الطالب و تمرّنه فی استخراج المطالب

در بیان حل سوالهای چند است که با هم مناسبت

بقواعد جداگانه از اربعهٔ متناسبه و خطأین و عمل

بالعکس و غیرها که تیز میکنند حل سوالهای مذکور ذهن

جواب را و از ایشان و دائم میکنند طالب را و تمرین میدهد او را در

مطالب خارجیه و جمله سوالهای مذکوره قد بین [illegible]

عدد ضوعف و زید علیه واحد و ضرب

الحاصل فی ثلثة و زید علیه اثنان و ضرب المبلغ

فی نفسه و زید علیه ثلثة بلغ خمسة و تسعین [illegible]

اول از سوالهای [illegible] کدام عدد است چون دو چند کرده

شود [illegible] زیاد کرده و حاصل را [illegible] تضعیف یک عدد و ضرب

کرده شود مجموع مذکور در سه و زیاده نموده شود در حاصل

ضرب دو عدد و باز ضرب کرده آید مجموع حاصل

ضرب دو و در جمله [illegible] زیاده کرده شود بر این حاصل

ضرب عدد در مجموع مذکور تا نود و پنج رسد

یعنی نود و پنج شود فبالتحلیل عملنا بالعکس فانتهی

الی اربعة و عشرین ثم ثلثة و عشرین عددا

یعدل خمسة و تسعین و بعد اسقاط المشترک فالمبلغ

تعدل اثنین و سبعین و هی الاولی من المفردات

خارج القسمة [illegible]

[illegible] دیم [illegible]

دیم ایچه [illegible]

کردیم و [illegible]

افزودیم دو [illegible]

شش شی [illegible]

افزودیم مجموع شش شیء و [illegible]

ضرب کردیم در بیست و چهار شیء و [illegible]

کعب و چون دیگر بر حاصل مذکور افزو[دیم]

به پنجاه رسید که بیست و چهار شیء و [بیست و]

سه عدد معادل شد با نود و پنج عدد

و بعد مقابله یعنی اسقاط مشترک بین [illegible]

که بیست و سه عدد است از طرفین

معادل هفتاد و دو عدد باشد و این

مسائل جبریه گاهی بیش مذکور میشود

که مقسوم هفتاد و دو است بر عدد اشیا که بیست و چهار است

قسمت کردیم بر آمد خارج قسمت یعنی عدد مطلوب

بود و چون بحسب گفته سائل در ان تصرف کنیم تا نود و پنج

رسید و بالخطائین فرضنا اثنین فاخطأنا باربعة و عشرين

ناقصة ثم خمسة فثمانية واربعين زائدة فالمحفوظ الاول

ستة وتسعون والثاني مائة وعشرون قسمنا مجموعهما

على مجموع الخطائين خرج ثلثة وحل سوال مذکور بعمل

خطائين بدین وجه که مجهول را دو فرض کردیم و چون تصرف

کردیم در ان بحسب گفته سائل بهفتاد و یک رسید پس خطا کردیم

به بیست و چهار ناقص از نود و پنج که سائل گفته بود

پس بعد مجهول را پنج فرض کردیم و چون تصرف کردیم

بحسب گفته سائل بصد و چهل و سه رسید پس خطا کردیم

بچهل و هشت زائد از نود و پنج که سائل گفته بود پس

دو را که مفروض اول است در خطاء دوم که چهل و هشت

است ضرب کردیم نود و شش حاصل شد و این محفوظ

اول ... بست با پنج را که مفروض دوم [illegible]

که خطا با اول بست ضرب کردیم [illegible]

شد و این محفوظ دوم است و چون خطاین مختلف

بودند مجموع محفوظین را که [illegible]

قسمت کردیم بر مجموع خطاین [illegible]

ست برآمد [illegible] بعمل جبر و مقابله [illegible]

است و بالتحلیل نقصنا من الخمسة [illegible]

وسبقنا العمل الی ان قسمنا احد

ونقصنا من السبعة واحدا ونصف

مذکور بعمل تحلیل و این آسان ترین طرق

در یافتن این سوال چنین بود که از آخر

نقصان کردیم که سائل زیاده کرده بود

عمل را یعنی باقی را بعد از نقصان که نود

بر چهار قسمت کردیم بیست و

چهار ضرب کرده بود و بعد از آن از بیست

که سائل دو زیاده کرده بود باز باقی را بعد از نقصان

دو که بیست و یک مانده بود بر سه قسمت کردیم که سائل

ضرب کرده بود و منفعت خارج قسمت را که هفت بود واحد از

هفت نقصان کردیم که سائل واحد زیاده کرده بود

باز باقی را بعد از نقصان یک که شش مانده بود تنصیف

کردیم که سائل تضعیف کرده بود پس نصف مذکور یعنی عدد

مطلوب است سه چنانکه دانستی مسئله ان قیل اقسم

العشرة بقسمین یکون الفضل بینهما خمسة

سوال دوم از سوال ها مشکله این است که اگر گفته شود که

ده را بدو قسم مختلف کن که مقدار فضل یعنی زیادتی

یک قسم از ده بر قسم دیگر پنج بود فبالجبر افرض الاقل

شیئا فالاکثر شیئ و خمسة ومجموعهما شیئان و

خمسة تعدل عشرة فالشیئ بعد المقابلة اثنان و نصف

وحل سوال مذکور بدستور عمل جبر و مقابله چنین است

که قسم خرد را شیئ فرض کن پس قسم کلان شیئ و پنج

بود البته چراکه هر عدد را که بدو قسم مختلف قسمت کنیم

فضل میان قسمین نصف عدد مفروض بود

کلان البته مجموع نصف عدد مفروض

باشد و هرگاه که

مجموع قسمین

چون مقابله

متعادلین از

و این مسئله اول از مسائل

پس بدستور مسئله اول مذکور پنج را بر

که دو دست است قسمت کنیم تا دو و نصف بر آید و این

است پس قسم خرد دو و نصف است و قسم کلان

و نصف و مقدار فضل میان آنها پنج و با

فرضنا الاقل ثلثة فالخطأ الاول واحد ناقص

فالخطأ الثاني ثلثة ناقصة والفضل بين ال

خمسة وبين الخطأين اثنان وحل سوال مذكو

بخواهد بود

است که فرض کردیم قسم خرد را ستة و دیگر

و فضل میان ایشان چهار است و سائل گفته بود پنج

اول واحد ناقص باشد باز قسم خرد را چهار فرض کردیم

دیگر شش باشد و فضل میان ایشان دو است و سائل پنج

گفته بود پس خطاء دوم سه ناقص باشد پس عدد مفروض

اول را که ستة است در خطاء دوم که سه است ضرب کردیم

و این محفوظ اول و مفروض دوم را که چهار است و در خطاء او

که یک است ضرب کردیم چهار شد و این محفوظ دوم است چون

حاصل از یک جنس بود فضل محفوظین را پنج

است بر فضل میان خطاءین که دو است قسمت کردیم

دو و نیم بر آمد و این قسم خرد است و قسم دوم

حاصل آمد و بالجمله لما کان الفضل بين قسمي كل

عدد ضعف الفضل بين نصفه وبين كل منهما فاذا اردت

نصف هذا الفضل على النصف يبلغ سبعة ونصف او نقصته

منه بقي اثنان ونصف وحل سؤال مذكور بعمل تحليل

کست به قاعده کلیه و آن ... هر عددی که دو ... [illegible]
و باز ... [illegible]
بر ... ضعف نصف ... نصف ... [illegible]
و میان ... [illegible]
پس ... زیادت کنی نصف ... [illegible]
که سائل ... [illegible]
مفروض ... [illegible]
کم کنی نصف فضل مذکور را از نصف
پنج پس دو درهم باقی ماند و همین دو و
ازده بدانکه چون این طریق مناسب
در آغاز عمل از آخر مصنف رح این

مسئله مالی که زدنا علیه خمسه و خمس

من المبلغ ثلثه و خمسه دراهم لم یبق
سیوم از سهو الکتاب نهگانه این آیت
که اگر زیادت کنیم بر آن عدد خمس او

و بنا بر نقصان کنیم از مجموع ثلث مجموع را پنج درهم
شد پس هیچ باقی نماند فبالجبر افرض المال شیئا و انقص
من شیء و خمسه و خمسه دراهم و ثلثه و اذا انقص منه
خمسه لم یبق شیء فهو معادل للخمسه و حل این سوال مذکور
بطریق جبر و مقابله مذکوره باشد که فرض کنیم مال مجهول عدد
مجهول را شیئی و زیاده کن بر آن خمس شیئی و پنج درهم و
نقصان کن از مجموع شیئی و [خمس شیئی] و پنج درهم ثلث مجموع
را که دو خمس شیئی و یک درهم و دو ثلث درهم باشد با چهار خمس
شیئی و سه درهم و یک ثلث درهم باقی ماند و هرگاه از باقی مذکور
چهار خمس شیئی و سه درهم و ثلث درهم ... پنج
کنی پنج نقصان کنی هیچ نماند پس معلوم شد که باقی مذکور
معادل پنج است و بعد اسقاط المشترک اربعه اخماس
شیئی یعادل درهما و ثلثین فاقسم واحدا و ثلثین علی
اربعه اخماس یخرج اثنان و نصف سدس و
هو المطلوب و بعد مقابله یعنی اسقاط مشترک از

بخش شود ... قسمت کن عدد را که واحد و دو ثلث
ت بر عدد ... که چهار خمس ماند و دو نصف ...
مربوط که مقسوم و مقسوم علیه را در مخرج ...
و میان خمس ... پانزده است ضرب کن حاصل ضرب ...
بیست و پنج را بر دوازده قسمت کنیم دو و یک ...
و این عدد مطلوب است چون تحقیق ...
کرده شود در ... نماند چه اگر دو و نصف
سدس که ... بیست و پنج نصف سدس
خمس آن که پنج نصف سدس ...
از آن دو و نیم ... و باضافه پنج درهم ...
و چون ثلث ... که دو و نیم است از آن کم کنیم پنج
ماند و چون پنج نقصان کنیم هیچ نماند و بالخطائین
فرضنا خمسة فالخطاء الاول اثنان وثلث

او اثنين فالخطاء الثاني ثلث خمس ناقص فالمحفوظ الاول
ثلث والثاني اربعة وثلثان والخارج من قسمة
مجموعهما على مجموع الخطائين اعني اثنين وثلثا وثلث
خمس اي اثنان وخمسان اثنان ونصف سدس
وحل سوال مذكور بعمل خطائين چنين است كه اگر فرض كنيم
عدد مجهول را پنج و خمس وی را بر وی افزاييم شش شود و باضافه
پنج درهم يازده شود و چون ثلث آنرا كه سه و دو ثلث است
از آن نقصان كنيم هفت و يك ثلث ماند و چون پنج ديگر
از آن كم كنيم دو و يك ثلث ماند و سائل گفته بود
كه هيچ نماند پس خطاء اول دو و يك ثلث زائد است
و اگر فرض كنيم عدد مجهول را ده پس خمس كه دو است
مع پنج درهم ديگر بران افزاييم هفده شود
و چون ثلث آن از وی كم كنيم چهار و چهار خمس ...
ثلث خمس ماند و این از پنج كم است بیك ثلث خمس پس
خطاء دوم ثلث خمس ناقص باشد از گفته سائل من بعد مفروض

اول را که هشت است در خطای ثانی که ثلث خمس است
ضرب کردیم ... یک خمس حاصل شد و
این محفوظ اول است ... ثانی را که ... در خطای
اول که دو و ثلث است ضرب کردیم چهار و دو ثلث
حاصل شد و این محفوظ دوم است و چون خطاها
باهم مختلف بودند پس مجموع محفوظ ...
است بر مجموع خطاین
خمس است و بعد جمع کسرین دو ...
کردیم بدین وجه که مقسوم را در مخرج خمس ضرب کردیم
بیست و پنج شد و مقسوم علیه را نیز در مخرج خمس ...
کردیم دوازده شد و بیست و پنج را بر دوازده
قسمت کردیم دو و نصف سدس برآمد و این مطلوب
است چنانکه دانستی و بالتحلیل خذ الخمسة التی
لا یبقی بعد القائها شیء وزد علیها نصفها الا
الثلث المنقوص ثم انقص من المجتمع الخمسة من [illegible]

التی
ومن الباقی سدسه اذ هو خمس مزید و حل سوال مذکور بطریق
تحلیل بدین وجه باشد که بگیر پنج را که پس از نقصان
آن هیچ نمی ماند و زیادت کن بران نصف آنرا
که نصف دو و نیم است چرا که سائل ثلث کم کرده بود
و ثلث منقوص مساوی نصف باقی است چنانکه
بادنی تامل دریافته آید پس هفت و نیم شود من بعد
نقصان کن از هفت و نیم پنج را که سائل زیادت
کرده بود تا دو و نیم باقی ماند سدس آنرا کم کن که سائل خمس
آن زیادت کرده بود و خمس مزید برابر سدس مجموع
مزید و مزید علیه است بدین وجه که دو و نیم را در مخرج نصف
سدس که دوازده است ضرب کن تا سی شود و سدس
که پنج است از سی کم کن بیست و پنج نصف سدس
ماند و چون آنرا مرفوع گیری دو و نصف سدس حاصل
شود و این عدد مطلوب بود چنانکه مکرر دریافتی
مسئله حوض ارسل فیه اربع انابیب یملأه احدها

ما ماند و از دو و نیم

في يوم والبواقي بزيادة يوم ... سوال چهار

از سوال ... اين است كه حوضي است كه ...

در آن حوض چهار راه ...

پر میکند یک حوض مذکور را در یک روز اگر فقط از آن

انبوبه آب آید در حوض و دیگران چند ...

در دو روز پر میکند حوض مذکور را و سوم در سه روز و چهارم

در چهار روز پس اگر هر چهار انبوبه ...

در حوض مذکور در چند ساعت حوض مذکور پر شود ...

انبوبه آنچه از نیزه یا نفس و غیره میان ...

عرف نل گویند فبالاربعة المتناسبة لا...

تملأ في يوم مثلي الحوض و نصف سدس

مذکور بضابطهٔ اربعهٔ متناسبه بدین وجه

که هر چهار انبوبه چون یکبارگی آب بریزند در ...

مثل حوض و نصف سدس حوض

چه یک انبوبه در یک روز یک حوض پر کرد و دوم در ...

نصف حوض پر کرد و سوم در یک روز ثلث حوض

و چهارم در یک روز ربع حوض پر کرد چون همه را جمع

کنی دو حوض و نصف سدس حوض شود چنانچه

بضابطهٔ جمع کسور واضح شود فالنسبة بينهما كنسبة

الزمان الى المطلوب الى الحوض پس در اینجا چهار

متناسب باشد اول یک روز و دوم دو حوض و نصف

سدس حوض و سیم زمان مجهول مطلوب و چهارم حوض

مفروض و نسبت یک روز بسوی دو حوض و نصف سدس

چون نسبت زمان مجهول است بسوی حوض مفروض

فالمجهول احد الوسطين فالنسب واحدا الى اثنين و

نصف سدس بخمسين و خمسي خمس اذا المنسوب

اليه خمسة و عشرون نصف سدس و المنسوب

اثنا عشر نصف سدس پس در اربعهٔ متناسبهٔ مذکوره

بضابطهٔ اربعهٔ متناسبه بدین وجه باشد خمس بست

که هر چهار انبوبه چون یکبارگی آب بریزند در یک روز دو حوض الی

[illegible]

که دو حوض و نصف سدس بیست را قسمت کن لیکن چون مقسوم
از مقسوم علیه کمتر بود قسمت این است که مقسوم را که یک
نسبت کنی به مقسوم علیه که دو و نصف سدس است
و آن نسبت میان مقسوم و مقسوم علیه نسبت دو خمس و دو
خمس خمس بود چه مضروب یک در دوازده که مخرج نصف
سدس است دوازده بود و آن منسوب است و مضروب
دو و نصف سدس در مخرج مذکور بیست و پنج
است و آن منسوب الیه است و نسبت دوازده با
بیست و پنج نسبت دو خمس و دو خمس خمس است پس
دریافت شد که حوض در دو خمس روز و دو خمس خمس روز
پر خواهد شد چون از هر چهار انبوبه یکبارگی آب آید بدانکه
اگر ساعتهای روز را موافق اهل هند شصت گهری تقدیر
کنی پس دو خمس روز دوازده دند شد و خمس شش است
و دو خمس شش دو دند و بیست و چهار پل باشد اگر
دند را شصت پل اعتبار کنند پس تمام حوض چون آب از

هر چهار انبوبه آید دفعه در چهارده دند و بیست و چهار
پل از روز که جمله شصت دند است پر خواهد شد
اگر سی و شش پل دیگر بیستد در نیم روز پر شود و بوجه
الآخر الاربع تملأ في يوم حوضاً هو خمسة وعشرون
جزءاً ثم ماء الاول اثنا عشر وامتلأ كل جزء في جزء
من اليوم فيمتلئ الاول في اثني عشر جزءاً من خمسة
وعشرين جزءاً من اليوم و بوجه دیگر در تقریر انبوبه
متناسبه چنین گویی که هر چهار انبوبه چون دفعه آب
ریزند پر میکنند حوضی را که بیست و پنج جزو است از
اجزاء یکه حوض اول یعنی مفروض دوازده جزو باشد
بدان اجزاء یعنی چون حوض را دوازده جزو کنند و حوض
دوم را بیست و پنج جزء پس مقدار یک جزء از اول برابر
مقدار یک جزء از دوم باشد و چون حوض دوم بیست
و پنج جزء شد البته هر جزوی از آن در جزوی از روز پر
خواهد شد پس روز هم بیست و پنج جزء شد و هرگاه یک جزء

از حوض اول برابر یک جزء از حوض دوم است پس حوض اول
که دوازده جزء است در دوازده جزء از روز که
مجموع آن بیست و پنج جزء است پر خواهد شد
فان قیل وایضا اطلق فی اسفله بالوعة
فی ثمانیة ایام فلا ریب ان الرابعة تملأ
فی یوم ثمن حوض فالاربع تملأ فیه
الحوض وثلثة وعشرین جزءا من
جزء امنه پس اگر در سوال مذکور انقدر زیادت
کنند که چنانچه در حوض مذکور چهار راه در آمد آب
بصفت مذکوره همچنان یک بالوعه یعنی راه بر آمد آب
زیر آن حوض بدین صفت که چون حوض پر شود
و از آن بالوعه آب حوض بر آید در هشت روز
حوض خالی شود پس درین صورت که از چهار انبوبه آب
در حوض می آید و از بالوعه میرود در چند ساعت حوض
مذکور پر خواهد شد و حل سوال درین صورت

که انبوبه چهارم چون ربع حوض در یک روز پر میکرد اکنون
ثمن حوض پر خواهد کرد چرا که ثمن حوض را بالوعه خالی
کرد و یک ربع دو ثمن میشود پس یک ثمن باقی ماند از
انبوبه چهارم پر کرد و دیگر سه بدستور پر کردند پس هر چهار
انبوبه درین صورت یک حوض و نصف و ثلث و ثمن را
پر کردند و مجموع همه بعد گرفتن کسور ثلثه از مخرج مشترک که
بیست و چهار است یک حوض و بیست و سه جزء از حوضی که
بیست و چهار جزء بود باشد چه نصف دوازده و ثلث هشت
هشت و ثمن سه بود و مجموع بیست و سه باشد فنسبة
یوم واحد الی ذلک کنسبة الزمان المطلوب الی الحوض
پس درین صورت اربعه متناسبه چنین باشد که نسبت یک روز
سوی یک حوض و بیست و سه جزء از بیست و چهار جزء
از حوض چون نسبت زمان مطلوب است سوی حوض مفروض
فانسب مسطح الطرفین الی الوسط باربعة وعشرین جزءا
من سبعة واربعین جزءا من یوم چون احد الوسطین یعنی

زمان مطلوب مجهول است مسطح طرفین را که یک است و نصف
یک روز در یک حوض وسط معلوم که واحد و بیست
و سه جزو است از بیست و چهار جزو قسمت کنیم بدو
که مقسوم را که یک است در مخرج یعنی بیست و چهار
ضرب کنیم بیست و چهار شود و نیز مقسوم علیه را که دو
و بیست و سه جزو است از بیست و چهار جزو در مخرج یعنی
بیست و چهار ضرب کنیم چهل و هفت شود
را سوی چهل و هفت نسبت کنیم پس در این صورت حوض دوم
در بیست و چهار جزو از روز که چهل و هفت جزو است
برخواهد شد و علی الوجه الآخر الاربع تملأ فی یوم
هو سبعة واربعون جزءا تماما به الاول اربعة وعشرون
والباقی ظاهر و بوجه دیگر چون در سوال مذکور بالوضع اضافه
شد چنین گوی که هر چهار انبوبه در این صورت پر خواهند کرد
در یک روز حوضی را که چهل و هفت جزو است از اجزائی که حوض
اول بیست و چهار جزو ... و حوض دوم را چهل و هفت

جزو پس مقدار یک جزو از حوض اول از نسبت ... و مقدار یک جزو
دوم باشد و باقی ظاهر است یعنی حوض دوم که چهل و هفت
جزو است هر جزوی از آن در جزوی از روز پر خواهد شد
پس در نیم روز چهل و هفت جزو شد پس حوض اول که بیست و
چهار جزو است در بیست و چهار جزو از روز که تمام چهل و
هفت جزو است پر خواهد شد پس از نیم روز به مقدار اقل یعنی
جزوی از نود و چهار زیاده شد **مسئلة** سمكة ثلثها
فی الطین وربعها فی الماء والخارج منها ثلثة اشبار
فكم اشبارها سوال پنجم از سوال های نه گانه این است
ماهی است که سوم حصه از آن در گل است و چهارم حصه از آن
در آب و بیرون از آب سه بدست است پس تمام بدست آن
ماهی چند باشد فبالاربعة المتناسبة اسقط الكسرین
من مخرجهما یبقی خمسة فنسبة الاثنی عشر الیها
كنسبة المجهول الی الثلثة والخارج من قسمة مسطح
الطرفین علی الوسط سبعة وخمس وهو المطلوب

پس حل سوال مذکور بضابطه اربعه متناسبه بدین نوع
باشد که مخرج مشترک هر دو کسر ثلث و ربع بگیر و آن
دوازده است و هر دو کسر را از آن بیفکن تا باقی ماند پنج
پس نسبت دوازده سوی پنج چون نسبت مجهول است
سوی سه و مجهول احد الوسطین است پس سطح طرفین یعنی
دوازده و سه که سی و شش است را بر وسط معلوم که پنج
است قسمت کردیم [illegible] بدست بوده است چون
این را محک کنیم سی و شش خمس شود پس دوازده خمس از آن
در گل بود و نه خمس از آن در آب باقی ماند پانزده خمس
مرفوع آن است پس بدست بیرون از آب است چنانچه
سائل گفته بود و بالجبر ظاهر لانک تعادل شیا الّا
ثلثه و ربعه اعنی ربع شی و سدسه بثلثه ثم تقسم
علی الکسر بمخرج ما مرّ و حل سوال مذکور بقاعده علم جبر و مقابله
ظاهر است از برای آنکه مجهول را شی فرض کنی و ثلث

ربع شی دور کنی بحسب گفته سائل باقی ماند ربع [illegible]

سیم پس آنرا معادل [illegible] سائل گفته و این
اول است از مفردات جبریه سته کانه که عدد معادل
اشیا باشد پس اعداد مذکور قسمت کن بر عدد که اول
مقسوم یعنی را در مخرج مشترک که دوازده است
ضرب کنی بر عدد که اول مقسوم یعنی تا سی و شش شود باز
پنج [illegible] پس را در دوازده ضرب کن تا پنج شود [illegible] و
بر پنج قسمت کن تا هفت و خمس بر آید و همین مطلوب است
چنانچه گذشت و بالخطائین اظهر لانک تفرضها اثنی
عشر ثم اربعة و عشرین فیکون الفصل بین المحفوظین
ستة و ثلثین و بین الخطائین خمسة و حل سوال مذکور
بطریق خطائین ظاهر است چرا که فرض کنی مجهول را
اول دوازده و چون ثلث و ربع از آن بیفکنی پنج
ماند و سائل گفته بود پس خطا بر [illegible] زائد شد باز مجهول را
بیست و چهار فرض کنی و چون ثلث و ربع از آن
بیفکنی ده ماند و سائل گفته بود پس خطا بهفت زائد شد

۲ و این محفوظ اول ... دوم ...

مفروض حاصل یعنی دوازده را در ... دوم یعنی
ضرب کن تا هشتاد و چهار شود و این محفوظ دوم است
چون هر دو خطا از یک جنس اند یعنی زائد اند فضل میان
محفوظین را که سی و شش است بر فضل میان خطائین که دو
قسمت کن تا هفت و خمس برآید و همین مطلوب است و
مکرر دانستنی و بالتحلیل تزید علی الثلث و الربع مثلهما و
لان الثلث والربع من کل عدد لسبعة و ما بقی و
خمسیه و حل سوال مذکور بطریقه عمل تحلیل چنین است
که بر آخر سوال یعنی بر بیست مثل آن و دو خمس آن زیادت
کن تا هفت و خمس شود چرا که سائل از هفت و خمس ثلث
و ربع کم کرده بود تا باقی مانده بود و قاعده کلیه است
که مجموع ثلث و ربع هر عدد که فرض کنی یک مثل باقی و
دو خمس باقی باشد چنانچه در دوازده ثلث و ربع این
که هفت است یک مثل و دو خمس باقی است که پنج باشد
و همچنین در بیست و چهار ثلث ... که ... است

برابر باقی و دو خمس آن است که ده باشد و قس علی ذلک
بان تنظر النسبة بین الکسور الملقاة و بین ما بقی
من المخرج المشترک و تزید علی العدد الذی اعطاه السائل
بمقتضی تلک النسبة و قیاس آن بر این حل سوال مذکور بطریق
تحلیل حل امثال آن را که سائل در آن نقصان کسور کرده باشد
بر نوعی که مخرج مشترک کسور فرض کنی و آنچه از کسور افکنده شده
از مخرج مذکور جدا بگیری و باقی را از مخرج جدا بگیری ۲
و میان باقی نسبت ملاحظه کنی بعد از آن عدد که سائل گفته باشد
در آخر سوال بر آن عدد موافق نسبت ملحوظ زیاده کنی
تا مقصود حاصل شود مثلا اگر کسی گوید کدام عدد است که
چون نصف و خمس از آن افکنده شود چهار ماند پس مخرج
مشترک نصف و خمس گرفتیم ده بدست آمد و از ده نصف
خمس را افکندیم پس کسور مذکوره هفت است و باقی سه است
و هفت دو مثل و یک ثلث سه باشد پس بر چهار که سائل
گفته است دو مثل و یک ثلث چهار افزودیم یعنی هشت و چهار

۲ و میان کسور افکنده شده

ثلث که مرفوع آن نه و یک ثلث است بر چهار افزودم
سیزده و یک ثلث شد و این عدد مطلوب است چون مجنس کنند
چهل ثلث شود و نصفش بیست ثلث و خمسش
هشت ثلث است چون مجموع را از چهل کم کنی دوازده
ثلث ماند و مرفوع آن چهار است و هذا العمل الاخیر
من خواص هذه الرسالة و این عمل اخیر یعنی تحلیل
بوجهیکه مذکور شد من جملهٔ خواص این رساله است و مصنف
در حاشیهٔ منهیهٔ خود آنرا بعکس بهائی مسمی گردانیده
والحق این ضابطهٔ کلیه از مصنف مستحسن افتاده اگرچه
مستنبط آن کلام قوم است مسئله رجلان حضرا
بیع دابة فقال احدهما للاخر ان اعطیتنی ثلث ما معک
علی ما معی تم لی ثمنها وقال الاخر ان اعطیتنی ربع
ما معک علی ما معی تم لی ثمنها فکم مع کل منهما وکم الثمن
سوال ششم از سوالهای نهگانه این است که دو مرد حاضر شدند
بیع دابه را یعنی دو کس خریدار آمدند مرد دابه را که فروخته میش

گفت یکی از آنها مرد دیگر را که اگر ثلث دراهم که با تست
مرا بدهی باضافهٔ ثلث مال تو بر مال من قیمت دابه کامل میشود
و پیش من و مرد دوم دیگر گفت باول که اگر ربع دراهم که با تست
مرا بدهی باضافهٔ ربع مال تو بر مال من قیمت دابه پیش
من کامل میشود پس چند چند درهم با هر یک از خریداران
بود و چند قیمت دابه بود فبالجبر تفرض ما مع الاول شیئا
وما مع الثانی ثلثة لاجل الثلث فان اخذ الاول
منها درهما کان معه شیء و درهم وهو الثمن وان اخذ
الثانی ما قاله کان معه ثلثة دراهم وربع شیء یعدل
شیئا و درهما پس حل سوال مذکور بطریق جبر و مقابله
چنین است که فرض کنیم مال خریدار اول را شیء و مال
خریدار دوم را سه از جهت آنکه با او کسر ثلث است پس اگر
بگیرد خریدار اول ثلث را از سه که مال خریدار دوم است و آن
یک درهم بود پس نزد یک خریدار اول شیء و واحد جمع شود
و آن قیمت دابه بود بحسب گفتهٔ سائل و اگر خریدار دوم ربع شیء

از خریدار اول پس او سه درهم و ربع شیء جمیع دو دین
دابه بود بحسب گفته سائل پس یک شیء و یک درهم معادل سه درهم
و ربع شیء باشد و بعد المقابله درهمان یعدل ثلثة ارباع
شیء فالشیء درهمان و ثلثان و ما مع الثانی الثلثة
المذکورة فالثمن ثلثة دراهم و ثلث درهم و بعد مقابله
یعنی اسقاط مشترک از طرفین و آن ربع شیء و یک درهم
است باقی ماند در یک طرف دو درهم و در طرف دوم سه ربع
شیء پس دو درهم معادل سه ربع شیء باشد و این مسئله
اول است از مفردات مسائل جبریه ستّه گانه پس بدستور ضابطه
مسئله اول مذکوره عدد را که دو درهم است بر سه ربع
قسمت کردیم بضابطه قسمت صحیح بر کسور دو صحیح و دو ثلث
خارج قسمت شد پس مال خریدار اول که آنرا شیء فرض کرده بودیم
دو درهم و دو ثلث است و مال خریدار دوم خود همان سه
مفروض است پس قیمت دابه سه درهم و دو ثلث باشد که چون
ثلث مال خریدار دوم که یک است بر مال خریدار اول افزائی

نیز سه درهم و دو ثلث میشود و چون ربع مال خریدار
اول که دو ثلث است بر مال خریدار دوم افزائی
نیز سه درهم و دو ثلث میشود و همین مطلوب است فاذا
صححت الکسور کان مع الاول ثمانیة و مع الثانی تسعة
والثمن احد عشر پس هرگاه کسور را صحیح اعتبار کنی بدین وجه
که آنچه با خریدار اول است یعنی دو درهم و دو ثلث آنرا
مجنس کنی هشت ثلث شود و آنچه با خریدار دوم است یعنی سه درهم
آنرا مجنس کنی نه ثلث شود و قیمت دابه را که سه درهم و دو ثلث
است نیز مجنس کنی یازده ثلث شود و هر سه اعداد را
صحیح اعتبار کنی پس با خریدار اول هشت درهم باشد
و با خریدار دوم نه درهم و قیمت دابه یازده درهم و
هذه المسئلة سیالة و این مسئله سیال و روان است
جوابش بعدد معین نتوان گفت بلکه بحسب فرض مال
خریدار دوم جوابش باید گفت چنانکه در حل مذکور مال خریدار
دوم سه فرض کردیم پس جواب آنست که مذکور شد و اگر مال

انرا شش فرض کنی پس جواب بعد تصحیح کسور آن باشد که
با خریدار اول شانزده مع و با خریدار دوم مع پنج دوم را
نهاد دوازده یا پانزده یا زیاده فرض کنند پس صورت سؤال جواب
سائل متغیر نشود باید گفت والا یتعین هیچ بقید نسبت
بلا استخراجها و امثالها طریق سهل پس من الطرق
المشهورة و هو ان تنقص من سطح مخرجی الکسرین
واحدا ابدا یبقی ثمن الدابة ثم احد الکسرین یبقی ما مع
احدهما ثم الاخر یبقی ما مع الثانی و برای استخراج
این سؤال و امثال آن یعنی هر سؤالیکه در ان نسبت
دو عدد حکم کرده باشند بزیادتی کسر یک بر دیگری هر کسر
باشد طریقی آسان است سوای طرق مشهوره و آن اینست
که هر دو مخرج کسرین را که در سؤال مذکور است با هم ضرب کنیم
و نقصان کنیم از حاصل ضرب مذکور یک را همه قسمت
دابه باقی ماند در مثال مذکور بعد نقصان کنیم از تمام حاصل
ضرب مذکور یک کسر را تا باقی ماند مال احد الرفیقین و باز نقص

کنیم از تمام حاصل ضرب مذکور کسر دیگر را تا باقی ماند مال رفیق
دیگر ففی المثال تنقص من اثنی عشر واحدا ثم اربعة
ثم ثلثة لیبقی کل من المجهولات الثلثة پس در مثال
مذکور مخرج ثلث را که سه است در مخرج ربع که چهار
است ضرب کردیم دوازده شد چون از دوازده یک
نقصان کردیم یازده ماند و آن قیمت دابه است و چون
ثلث دوازده که چهار است کم کردیم هشت ماند و آن
مال خریدار اول است و چون ربع دوازده که سه است کم کردیم
نه ماند و آن مال خریدار دوم است و همچنین اگر سائل
در سؤال مذکور بجای ثلث و ربع خمس و ربع میگفت پس
جواب بطریق مذکور چنین باشد که پنج و چهار را که مخرج
کسرین هستند با هم ضرب کنیم بیست شد چون خمس را
از بیست کم کنیم شانزده ماند و آن مال یک خریدار است
و چون ربع از بیست کم کنیم پانزده ماند و این مال خریدار
دیگر است نوشتنی نماند که چون بدین طریق آسان جواب گفته شود

سؤال نخواهد بود بلکه جواب صحیح باشد لیکن هرگاه مناسب مذکور
بسیار اعداد یافته میشود احتمال است که جواب مجیب
مطابق مرکوز سائل نیفتد مثلا او در مثال مذکور در
تناسب مذکور را دو چهارده و هژده و بیست و دو یافته
باشد و جواب مجیب دوازده و هشت و نه باشد مسئله
ثلثة اقداح مملوة احدها باربعة ارطال عسلا والاخر
بخمسة خلا والاخر بتسعة ماء اصبت فی اناء واحد
ومزجت سکنجبینا ثم ملئت الاقداح منه فکم فی
کل من کل سؤال هفتم از سؤال هفتگانه سه قدح اند
یکی از ان پر است از چهار رطل شهد و دیگر پر است
از پنج رطل سرکه و سیوم پر است از نه رطل آب و آنچه
شد بود هر سه جزء از اقداح سه گانه در آوندی آمیخته
شدند باهم تا سکنجبین شد بی آنکه آتش بیند تا چیزی
کم نشود من بعد هر سه اقداح از سکنجبین مذکور پر کرده
پس در این وقت در هر قدح چه قدر از جزءهای سه گانه باشد

فاجمع الاوزان واحفظ المجتمع واضرب ما فی کل
فی کل من الاوزان الثلثة واقسم الحاصل علی المحفوظ
فالخارج ما فیه من النوع المضروب فیه پس حل سؤال
مذکور بطریق اربعهٔ متناسبه چنین است که جمع کن
همگی اوزان انواع سه گانه شهد و سرکه و آب را و یاد دار
مجموع را که هژده رطل است پس در هر قدح اربعهٔ متناسبه
پیدا شد اول مجموع اوزان که آنرا محفوظ نام نهاده شد
دوم وزن اصل آن قدح که آنرا وزن مخصوص نام توان
کرد سیوم وزن نوعی از انواع سه گانه ممزوجه و از نوع ممزوج
که مطلوب است پس در هر قدح نسبت محفوظ سوی وزن
مخصوص چون نسبت نوع ممزوج بود سوی قدر مجهول از نوع
ممزوج پس مجهول احد الطرفین است باید که وزن مخصوص
هر قدح را در هر یک از اوزان سه گانه که نوع ممزوج است
ضرب کن و حاصل ضرب را بر محفوظ که طرف معلوم است قسمت کن
آنچه خارج شود مقدار مطلوب است از نوع ممزوج در آن قدح

فتضرب الاربعة فی نفسها و تقسم کما مر ففی الرباعی
ثمانیة التساع رطل عسلا ثم فی الخمسة کذلک ففیه
رطل و تسع خلا ثم فی التسعة کذلک ففیه رطلان
ماءا والکل اربعة چون کلیه مذکوره دانستی پس تفصیل احوال
هر قدح و آنکه چه قدر از انواع ثلاثه شهد و سرکه و آب موجود
است در هر قدح باید دانست پس در قدح چهار رطلی نسبت
مجموع اوزان یعنی محفوظ که هژده رطل است بسوی وزن مخصوص
که چهار رطل است چون نسبت نوع ممزوج است از انواع ثلاثه
بسوی قدر مجهول از آن نوع ممزوج پس در قدح مذکور اگر
نوع ممزوج شهد باشد پس وزن مخصوص را که چهار رطل
در نوع ممزوج که اینهم چهار رطل است ضرب کنیم و حاصل ضرب را
که شانزده است بر هژده که محفوظ است قسمت کنیم تا هشت
تسع بر آید پس در قدح مذکور هشت تسع رطل شهد باشد
و اگر نوع ممزوج سرکه باشد پس وزن مخصوص را که چهار
رطل است در نوع ممزوج که پنج رطل است ضرب کنیم و حاصل ضرب را

که بیست است بر هژده که محفوظ است قسمت کنیم تا واحد و یک تسع
بر آید پس در قدح مذکور یک رطل و یک تسع رطل سرکه باشد
و اگر نوع ممزوج آب باشد پس وزن مخصوص را که چهار رطل
است در نوع ممزوج که نه رطل است ضرب کنیم و حاصل
ضرب را که سی و شش است بر هژده که محفوظ است قسمت کنیم
تا دو بر آید پس در قدح مذکور دو رطل آب باشد و مجموع هشت
تسع رطل شهد و یک رطل و یک تسع رطل سرکه و دو رطل
آب چهار رطل میشود که وزن مخصوص قدح چهار رطلی
است ثم تضرب الخمسة فی نفسها و فی الاربعة و التسعة
و تفعل ما مر یکون فی الخماسی رطل و ثلثة اتساع و نصف
تسع خلا و رطل و تسع عسلا و رطلان و نصف ماءا
والکل خمسة من بعد در قدح پنج رطلی نسبت
مجموع اوزان یعنی محفوظ که هژده رطل است
بسوی وزن مخصوص که پنج رطل است چون نسبت
نوع ممزوج سرکه باشد پس وزن مخصوص را که پنج

[illegible]

است در نوع ممزوج که نیز پنج است ضرب کنی
و حاصل ضرب را که بیست و پنج است بر هژده که
محفوظ است قسمت کنی تا واحد و ثلث و نصف
تسع بر آید پس در قدح مذکور یک رطل و ثلث رطل
و نصف تسع رطل عسل که بود و اگر نوع ممزوج شهد باشد
پس وزن مخصوص را که پنج است در نوع ممزوج که چهار است
ضرب کنی و حاصل ضرب را که بیست باشد بر هژده قسمت
کنی تا واحد و تسع بر آید پس در قدح مذکور یک رطل و
تسع رطل شهد باشد و اگر نوع ممزوج آب باشد پس وزن
مخصوص را که پنج است در نوع ممزوج که نه رطل است
ضرب کنی و حاصل ضرب را که چهل و پنج است بر هژده قسمت
کنی تا دو و نصف بر آید پس در قدح مذکور دو رطل و نصف
رطل آب بود و مجموع یک رطل و ثلث رطل و نصف تسع رطل
و یک رطل و تسع رطل شهد و دو و نیم رطل آب پنج رطل می‌شود که
وزن مخصوص قدح پنج رطلی است ثم تشتغل في ذلك بالنسبة

يكون في الساعي رطلان عسلا و رطلان و نصف
خلا و اربعة ارطال و نصف ماءا والكل تسعة
من بعد در قدح نه رطلی نسبت مجموع اوزان
یعنی محفوظ که هژده است بسوی وزن مخصوص که
نه رطل است چون نسبت نوع ممزوج است از انواع مذکور
کانه بسوی قدر مجهول از آن نوع پس در قدح
اگر نوع ممزوج شهد باشد پس وزن مخصوص را که نه رطل
است در نوع ممزوج که چهار است ضرب کنی و حاصل ضرب را
که سی و شش است بر هژده که محفوظ است قسمت کنی تا دو
بر آید پس در قدح مذکور دو رطل شهد باشد و اگر نوع ممزوج
سرکه باشد پس وزن مخصوص را که نه رطل است در نوع ممزوج
که پنج است ضرب کنی و حاصل ضرب را که چهل و پنج است بر هژده
که محفوظ است قسمت کنی تا دو و نصف بر آید پس در قدح
مذکور دو و نیم رطل سرکه باشد و اگر نوع ممزوج آب باشد
پس وزن مخصوص را که نه است در نوع ممزوج که نیز نه است

ضرب شود و حاصل ضرب را که هشتاد و یک است
که محفوظ است قسمت کنیم بر نه تا چهار و نیم برآید
پس در قدح مذکور چهار و نیم رطل آب بود و مجموع
دو رطل شهد و دو و نیم رطل سرکه و چهار و نیم رطل آب
نه رطل میشود که وزن مخصوص قدح نه رطل است

مسئله قیل لشخص کم مضی من اللیل فقال ثلث ما
مضی یساوی ربع ما بقی فکم مضی و کم بقی مراد
ششم از سوال هنگامه این است گفته شد مر شخصی
که چند ساعت از شب گذشت پس او جواب داد که
ثلث گذشته مساوی ربع باقی مانده است پس چند
ساعت گذشته است و چند باقی مانده فبالجبر افرض
الماضی شیئا فالباقی اثنا عشر الا شیئا فثلث
الماضی یعدل ثلثة الا ربع شیئ و بعد الجبر ثلث
الماضی و ربعه یعدل ثلثة پس حل سوال مذکور بقاعده
جبر و مقابله چنین است که فرض کن ساعات ماضیه یعنی

گذشته شیء است پس باقی مانده دوازده ساعت بود الا شیء
که مجموع روز و شب بیست و چهار ساعت مساویه
را ساعات مستویه گویند که بسبب درازی
و کوتاهی روز و شب تفاوت در مقدار ساعات مذکوره
نمیشود لیکن عدد ساعات روز و شب جدا جدا کانه متفاوت
میشود کاهی هر دو دوازده ساعت میشود و کاهی ساعات
روز زیاده از دوازده و ساعات شب کم و کاهی بالعکس
غیر روز جدا دوازده ساعت میکنند و شب را جدا او این
ساعات معوجه و زمانیه گویند که بسبب درازی و کوتاهی
روز و شب تفاوت در مقدار ساعات نیز میشود اما عدد
دوازده همیشه بحال باشد و مصنف کلام مجمل بر مبنی
بر تقسیم دوم نموده و گفت که چون ساعات ماضیه شیئی فرض
کرده شد پس ساعات باقیمانده دوازده ساعت الا شیئی
باشد و ثلث ساعات ماضیه که ثلث شیئی باشد مساوی
ساعات الا ربع شیئی بود که ربع دوازده ساعات الا شیئی

است و بعد جبر یعنی حذف استثنا از طرفین الا ربع
شیء است و زیادتی آن بر طرف دیگر یعنی ثلث
شیء پس ثلث شیء و ربع شیء مساوی و سه ساعت
بود و این مسئله اول است از مسائل ستهٔ جبر
مفردات پس عدد معادل را که سه است بر عدد اشیا که
ثلث و ربع شیء است بدستور مسئله مذکور قسمت کردیم
پس بضابطهٔ قسمت پنج و سبع برآمد بدین وجه که ثلث و ربع
را از مخرج مشترک گرفتیم هفت شد و این حاصل مقسوم
علیه است باز سه را در مخرج مشترک ضرب کردیم
و سی و شش شد این حاصل مقسوم است پس سی و شش را
بر هفت قسمت کردیم فالخارج من القسمة خمسة
و سبع وهو الساعات الماضیة فالباقیة ستة
وستة اسباع ساعة پس خارج قسمت پنج
ساعت و سبع ساعت باشد و این ساعات
گذشته است پس باقی از دوازده شش ساعت و

و شش سبع ساعت باشد و ثلث ساعات گذشته مجنس سبعی
و شش سبع است و دوازده سبع بود و آن مساوی بیست ربع ساعات
باقی مانده را که مجنس چهل و شش سبع است وبالاربعة المتناسبة
اجعل الماضی شیئا والباقی اربع ساعات لاجل الربع فثلث
الشیء مساوی و ساعة فالشیء الماضی ثلث ساعات والکل سبع
و حل سوال مذکور بطریق اربعه متناسبه چنین است فرض کن ماضی
را شیء و باقی را چهار ساعت برای کسر ربع پس ثلث شیء یعنی ماضی
مساوی بود یک ساعت اگر ربع باقی است پس شیء ماضی سه ساعت باشد برای
کسر ثلث و تساوی با ربع چهار و مجموع هر دو هفت است و پوشیده نماند که
در تحصیل عدد بطریق اربعه متناسبه حاجت بفرض شیء نیست
بلکه برای کسر ربع چهار فرض کنند و برای ثلث سه فرض کنند و پس
فنسبة الثلثة الی السبعة کنسبة المجهول الی اثنی
عشر فاقسم مسطح الطرفین علی الوسط یخرج خمسة و سبع
پس نسبت سه که ماضی است سوی هفت که مجموع ماضی و باقیست
چون نسبت مجهول بود سوی دوازده پس قسمت کن حاصل ضرب

طرفین یعنی دو دوازده را که سی و شش است بر وسط معلوم
که هفت است تا پنج و سبع بر آید و این ساعتها گذشته است
و نیز نسبت چهار سوی هفت چون نسبت مجهول سوی
دوازده است پس قسمت کن حاصل ضرب طرفین یعنی چهار
و دوازده را که چهل و هشت است بر هفت که وسط معلوم است
تا شش و شش سبع بر آید و این ساعات باقی مانده است
مسئله رمح مرکوز فی حوض والخارج من الماء خمسة
اذرع فمال مع ثبات طرفه حتی لاقی رأسه سطح الماء
فکان البعد بین مطلعه من الماء و موضع ملاقاة رأسه
له عشرة اذرع کم طول الرمح سوال نهم از سوال اکبر
هکذا این است نیزه ای است راست ایستاده در حوضی و از
نیزه مذکور بیرون از آب پنج گز است و کج شد نیزه مذکور
با آنکه طرف زیرین آن که نزدیک زمین است بجای خود است
تا آنکه سر نیزه ملاقات کرد سطح آب حوض را پس در وقت
از جائیکه نیزه از آنجا بیرون بود چون راست ایستاده

بود تا آنجا که سر نیزه با سطح آب ملاقات کرد بعد و مسافت بعد
ده گز است پس چند گز درازی نیزه باشد فبالجبر نفرض
الغائب فی الماء شیئا فالرمح خمسة و شیء ولا ریب انه
بعد المیل وتر قائمة احد ضلعیها عشرة اذرع
والآخر قدر الغائب منه اعنی الشیء فمربع الرمح اعنی
خمسة و عشرین و مالا و عشرة اشیاء مساو لمربعی
العشرة والشیء اعنی مائة و مالا فبشکل العروس حل
سوال نهم در طریق جبر و مقابله بدین وجه باشد که فرض کرده شود
آنچه از نیزه درون آب غائب است شیئی پس تمام نیزه پنج
گز و شیئی باشد و این ظاهر است و شک نیست درین که تمام
نیزه مذکور که پنج گز و شیئی است وتر زاویه قائمه باشد از مثلثی که
حادث شده است درون آب و یک ضلع محیط بزاویه قائمه ده گز
است که بعد متوهم است بر سطح آب حوض میان مطلع نیزه وقت
قیام خود و میان موضع ملاقات سر نیزه با سطح آب وقت میلان
خود و ضلع دیگر محیط بزاویه قائمه مذکوره آنچه از نیزه غائب بوده

درون آب وقت قیام که آنرا شیء فرض کرده‌ایم و ضلع سوم
مثلث مذکور تمام نیزه مذکور بود که وتر زاویه قائمه آن مثلث
است پس مربع تمام نیزه که شیء و پنج گز است بضابطه ضرب
که سابقاً مذکور شده بیست و پنج عدد و یک مال و ده شیء باشد
و مربع قدر غایب از نیزه که شیء است مال باشد و مربع ضلع دیگر
محیط بقائمه بالای سطح آب که ده گز است صد باشد و مربع
ضلع اول که وتر قائمه است اعنی بیست و پنج عدد و یک مال و
ده شیء مساوی بود باقی را که یک مال و صد است
بشکل عروس که در هندسه ثابت است مثلثی که زاویه
قائمه دارد مربع وتر زاویه قائمه آن برابر میشود بر دو مربع
دو ضلع باقی مثلث را که محیط
بعد اسقاط گز
هو القدر
تا عشر دراعا و نصف بعد تقابل یعنی اسقاط عدد از رکن
و آن بیست و پنج عدد و یک مال است طرف متعادل که یکی از آن

بیست و پنج عدد و یک مال و ده شیء است و طرف دیگر یک مال
و صد است باقی ماند ده شیء در طرفی که معادل بود هفتاد و پنج
عدد را در طرف دیگر و این مسئله اول است از مسائل مفردات
ستگانه جبریه که عدد معادل اشیا شد پس عدد مذکور را که هفتاد
و پنج است بر عدد اشیا که ده است بحسب ضابطه مسئله مذکوره
قسمت کردیم هفت و نیم برآمد و این شیء مجهول است یعنی
آنچه از نیزه غایب بوده است در آب هفت و نیم گز بوده و آنچه
از نیزه آنچه بیرون بود بحسب گفته سائل پنج گز است پس تمام
نیزه دوازده و نیم گز باشد و لاستخراج هذه المسئلة و
نظایرها طرق أخر تطلب مع براهینها من کتابنا الکبیر
وفقنا الله تعالی لاتمامه و برای استخراج این مسئله و مانند
آن طریقهای دیگر اند که درخواسته شوند از کتاب کلان ما که
بحر الحساب نام دارد و توفیق دهد خدای تعالی ما را برای تمام کردن
کتاب بنا که من جمله طرق مذکوره موجوده عمل خطائین است
بدینوجه که فرض کنیم نیزه را پانزده گز و مربع آن دویست و بیست و

و پنج گز باشد و مجموع دو مربع دو ضلع محیط بقائمه که
هر یک ده گز است دو صد باشد پس خطا اول بیست و پنج زائد
شد پس بعد فرض کنیم تمام نیزه را بیست گز و مربع آن
چهار صد گز باشد و مجموع دو مربع دو ضلع محیط بقائمه که یکی
ده گز است بحسب کفیه سائل و دیگر پانزده گز است بحسب فرض فارض
سه صد و بیست و پنج گز باشد پس خطا دوم هفتاد و پنج زائد بود
و محفوظ اول یعنی حاصل ضرب مفروض اول که پانزده است در
خطاء دوم که هفتاد و پنج است یکهزار و صد و بیست و پنج بود
و محفوظ دوم یعنی حاصل ضرب مفروض دوم که بیست است
در خطاء اول که بیست و پنج است پانصد باشد و چون هر دو خطا زائد
است فضل بین المحفوظین را که ششصد و بیست و پنج
بر فضل بین الخطائین که پنجاه است قسمت کردیم موافق
ضابطه قسمت دوازده و نیم برآمد و این مقدار تمام نیزه است
اگر پنج گز خارج آب از وی کم کنیم مقدار غائب در آب
معلوم شود **خاتمه** این تمام کتابست که مصنف ذکر

آن در خطبه وقت تبویب کتاب بدان گذاشته بود و حیث هیهنا
بیان کرده شد قد وقع للحکماء الراسخین فی هذا الفن
مسائل صرفوا فی حلها افکارهم بدرستی واقع شده حکمای
راسخین را درین فن حساب سوالهای چند که صرف کرده اند در
حل آنها فکرهای خود را ووجهوا الی استخراجها انظارهم
و متوجه کرده اند سوی استخراج آنها نظرهای خود را و
توصلوا الی کشف نقابها بکل حیلة و بتکلف رسیده اند
تا دور کردن پرده از روی سوالهای مذکوره بهر حیله که دست داد
و توسلوا الی رفع حجابها بکل وسیلة و بسبب قربت جسته اند
سوی برداشتن حجاب از روی آنها بهر وسیله و بسببی که اتفاق افتاد
فما استطاعوا الیها سبیلا پس نیافتند سوی آن سوالها راهی
ولا وجدوا علیها مرشدا و دلیلا و نیافتند بر حل آنها راه نماینده
و راهبری را فهی باقیة علی عدم الانحلال من قدیم الزمان
پس سوالهای مذکوره باقی هستند بر عدم انحلال خود مستعصیة
علی سائر الاذهان الی هذا الان یعنی لا حل و نافرمان بردارند

بر تمام اذهان محاسبین زمان سابق تا این وقت قد
ذکر علماء الفن بعضها فی مصنفاتهم واوردوا
شطراً منها فی مولفاتهم و به تحقیق ذکر نموده اند علماء
فن حساب بعضی از آن سوالها را در مصنفات و مولفات خود
تحقیقاً لاشتمال هذا الفن علی المستصعبات الآبیات
وافحاماً لمن یدعی عدم العجز فی الحسابیات بعضی سوالها
چند آورده اند برای تحقیق و اثبات این معنی که فن حساب
مشتمل است بر مضامین دشوار که اذهان مردم از حل آن انکار
میکنند و نیز برای خاموش گردانیدن و الزام دادن کسانی را
که دعوی میکنند که ما در استخراج مجهولات حسابیه عجز نداریم
وتحذیراً للمحاسبین من التزام الجواب عما یورد علیهم منها
وحثاً لاصحاب الطبایع الوقادة علی حلها والکشف
عنها و نیز برای ترسانیدن محاسبین را از اینکه جواب هر یک از انها
از امور حسابیه آورده شود بر خود لازم نکنند تا مبادا کاذب
شوند و نیز برای برانگیختن اصحاب طبایع ذکیه را بر آن سوالها

فی الرسالة
و دور کردن پرده از روی انها وانا اوردت فی هذه
سبعة منها علی سبیل الانموذج اقتداء اثارهم و
اقتفاء لآثارهم و من آورده ام درین رساله هفت سوال
از آن سوالها بطریق نمونه بجهت پس روی نشان ایشان
و پیروی آثار ایشان و هی هذه و سوالهای هفت گانه
این است الاولی اول از سوالها هفت گانه این است عشرة
مقسومة بقسمین اذا زید علی کل جذره وضرب
المجتمع فی المجتمع حصل عدد مفروض یعنی ده مقسوم است
بدو قسم چون زیاده کرده شود بر هر یک از قسمین جذر آن
قسم و ضرب کرده شود مجموع احد القسمین و جذرش در مجموع
قسم دیگر و جذرش حاصل شود عدد مفروض پوشیده
نماند اگر از عدد مفروض عدد عام مراد باشد پس درین مسئله هیچ اشکال
نیست و اگر عدد معین مراد باشد پس آن معلوم نیست و اگر ده
مراد باشد چنانچه لفظ مفروض دلالت میکند بران پس مسئله
محال است و باطل نه مشکل و قابل جواب **الثانیة** مجذوران

زدنا علیه عشرة کان للمجتمع جذرا و نقصنا ها منه کان

للباقی جذر و سوال دوم از سوالهای هفت گانه این است

یعنی مجذوری شد که اگر زیاده کنیم بران مجذور ده را مر مجموع

را جذر بود یا نقصان کنیم ازان ده را مر باقی را جذر بود مراد آنکه

از مجذور و جذر مجذور منطق و جذر تحقیقی مراد است و الا هیچ

اشکال نماند درین مسئله و لطف الله مهندس ابن استاد احمد معمار از

برادر خود ملا عطاء الله حل این مسئله نقل کرده که در نظم فرموده

نظم دو مربع کم جمع کرده بهم * بروی افزون کنیم ده یا کم باقی

و مجتمع کرد ظهور * هر دو باشند بذات خود مجذور * یافتم من ازین سؤال

جواب * بیست و پنج یکی تو هم دریاب * یعنی بیست و پنج

مجذور منطق است و یک هم مجذور منطق است چون هر دو را

جمع کنی بیست و شش شود پس اگر ده ازان کم کنی شانزده باقی

ماند آنهم مجذور منطق است و اگر ده بران افزائی سی و شش

شود آنهم مجذور منطق است پوشیده نماند که ناظم مذکور لفظ

مجذور را با حرف شرط ضم کرده مجذور آن بصیغه تثنیه خوانده است

تا جواب یافته و سخافت این توجیه بر هیچ کس از واقفان علم مخفی

چه نسخه مقروه استاد ضمیر علیه و منه انکار صریح میکند

و تاویل بعید است اگر مسلم داریم پس چون حرف شرط از میان حاجت

قوله کان بکدام کلمه پیوند و بنده حقیر کاتب حروف را حل

این مسئله بخاطر رسیده و از منصفان عدالت پیشه مرجوست

که پسند طبع دشوار پسند ایشان افتد و آن این است که او را مرتبه

انفصال حقیقی خود دارند و مفهوم سوال چنین گویند کدام مجذور

منطق که در وی یکی ازین دو وصف یافته شود چنانچه در ترجمه

سابق گفته آمد پس بدانکه مجذور منطق موصوف بصفت اول

دو و ربع است که جذرش بالتحقیق یک و نیم است و چون ده

بران بیفزائی دوازده و ربع شود و این مجتمع هم مجذور

منطق است و جذرش بالتحقیق سه و نیم است و مجذور منطق

و جذر تحقیقش سه و نیم است چون ده ازو بی کم کنی دو و ربع

باقی ماند و آن هم مجذور منطق است چنانکه دانستی باید دانست

که درین حل که مذکور شد تکلفی نیست چه معنی مذکور بی تاویل

از لفظ سوال فهمیده میشود و عدد مخلوط اکثر گرفتن بسیار بعید است

چنانچه اکثر جا در مسایل پیشین در متن گذشته است و در استخراج

این صورتها با سانی میشد شارحین این کتاب خصوصاً شارح

عصمت الله سهارنپوری علیه الرحمة این احتمال را که ذکر کردیم نمیگذاشت

چنانچه در مسئله هفتم در تحقیق معنی کلمه او تمامی احتمالات عقلیه را طی

نموده است الحمد لله تعالی که حل هیچ سوال از سوالهای هفتگانه بدین وجه از

کسی نشده است که هم مسئله مشکل ماند و هم قابل جواب بود و اگر کسی گوید

که او بمعنی واو است گویم این مناسب نیست چه معنی غریب وقتی کرده میشود

و تاویل رها می کنند که معنی حقیقی خود درست نشود آری اگر در صورت

اخذ معنی حقیقی مسئله بین و ظاهر الانحلال میشد البته معنی را مآل

گرفتن ضرور افتادی چه مسئله را مشکل فرض کرده است پس بنابر اثبات

معنی اشکال در مسئله معنی تاویلی ضرور شد لیکن این مسئله

در متن بهنگام طبع ناقص بود از آن مسامحت نموده لعل الله

یحدث بعد ذلک امرا **الثالثة** اقر لزید بعشرة

الا جذر مال زید سوال سیوم از سوالهای هفتگانه این است که اقرار

کرده شد مر زید را بده درهم الا جذر آنچه مر عمرو راست

و نیز اقرار کرده شد مر عمرو را به پنج درهم الا جذر آنچه مر زید راست

بدانکه از جذر عام مراد است تحقیقی باشد یا تقریبی چه بنابر تحقیق

اشکال درین مسئله و در تعلیقات حضرت استاذی مولانا

ابوالخیر تغمده الله بغفرانه یافته شده که در بعض نسخ این کتاب

و بخمسة به تثنیه خمس و ارجاع ضمیر مجرور بسوی عشرة نوشته شده

پس برین تقدیر انحلال مسئله ظاهر است که اقرار کرد برای زید

اقرار کرده است بده الا جذر مال عمرو که جذر واحد واحد است

و برای عمرو بده و خمس یعنی چهار الا جذر مال زید یعنی سه و بر تقدیر

نسخه مشهوره اشکال نهایت قویست انتهی ترجمة کلامه تغمده الله

بغفرانه **الرابعة** عدد مکعب قسم بقسمین مکعبین سوال چهارم

از سوالهای هفتگانه این است یعنی عددیست مکعب و قسمت

کرده شده بدو قسم که آن هر دو نیز مکعب اند بدانکه قسمین متساوی

بگیرند یا مختلف بهر صورت اشکال دارد و معنی کعب و مکعب خود

سابقا گذشته است **الخامسة** عشرة مقسومة بقسمین اذا

قسمنا کلاً منهما علی الآخر وجمعنا الخارجین کان المجتمع مساوياً

قسمي العشرة سوال پنجم از سوالهای هفتگانه این است یعنی ده

قسمت کرده شده بدو قسم بوجهیکه چون هر یک را از قسمین بر

دیگر قسمت کنیم هر دو خارج قسمت را مجموع خارجین مساوی بود

یکی را از دو قسم بدانکه مراد از قسمین در اینجا دو قسم مختلف است

والا مسئله محال بود نه مشکل قابل جواب و مساوات خارجین با یکی

از دو قسم مذکوره مفروضه مراد است نه عام والا هیچ اشکال

در این مسئله السادسة ثلثة مربعات متناسبة مجموعها مربع

سوال ششم از سوالهای هفتگانه این است یعنی سه مربع باشند

متناسبه که نسبت یکی از آن سوی دوم چون نسبت دوم سوی

سیوم است او مجموع هر سه نیز مربع است مخفی نماند که هر سه

مربع متناسبه را که فرض کنی بتکرار مربع متوسط خود نیز

مربع باشد مثلا یک و چهار و شانزده یا یک و نه هشتاد و یک و

علی هذا القیاس چنانچه ظاهر است مثلا در مثال اول هر سه را

جمع کردیم بیست و یک شد چون باز چهار را دیگر هم بیست و پنج

شود و این هم مربع است ...

شد که این مسئله محال است نه مشکل قابل جواب بدانکه کلیه

بیان کردیم مخصوص مربعات نیست بلکه هر سه عدد را که متناسبه

فرض کنی مربع باشند یا نه بشرطیکه اول اعداد سه گانه واحد

باشد مجموع آنها بتکرار وسط البته مربع باشد فاحفظ هذا

چنانچه در یک و سه و نه که مجموع آنها سیزده است و چون سه بار

دیگر باوی جمع کنند شانزده شود و این مربع است و در یک و

پنج و بیست و پنج که مجموع همه سی و یک است چون پنج دیگر

باوی جمع کنی سی و شش شود و این مربع است السابعة

هفتم از سوالهای هفتگانه مجذور اذا زید علیه جذره

او نقص منه جذره و در همان کان المجتمع

للباقی جذر مجذوری است معین چون زیاده کرده

شود بران جذر وی و دو درهم مر مجتمع را جذر باشد

و چون نقصان کرده شود از آن مجذور جذر وی و دو درهم

باقی را جذر باشد بدانکه کلمه او اینجا بمعنی واو جمع است در کلام

مصنف بسیار آمده چنانچه در حل مسئلهٔ سیوم از باب پنجم بطریق
خطائین میگوید ان فرضناه خمسة فالخطا الاول اثنان و ثلث
زائدا او اثنین فالخطا الثانی ثلث خمس ناقص چه عمل خطائین
نمیشود تا که دو بار فرض نکنند و اگر لفظا او را المعنی واو
نگیرند هیچ اشکال نیست در مسئلهٔ مذکوره چه یک مربعست
و چون جذرش که نیز یکست دو درهم بران افزایند چهار شود
و آنهم مجذورست و همچنین نه چون مجموع جذرش که
سه است و دو درهم ازان نقصان کنند چهار ماند و آن هم مجذور
چنانکه لطف الله مهندس بهمین معنی گفته است **نظم** در خلاصه
نمود صاحب من ❀ بر سوالی شکرف ختم سخن ❀ آن مربع
که جذر و دو درهم ❀ بر وی افزون کنی اگر یا کم ❀ جمع باشد قرینه بود
مجذور ❀ یک و نه یافتم ز ردی شعور ❀ تا بدانی بگیر این همه را
که یاد کردم درین مختصر واعلم ایها الاخ العزیز الطالب
لنفائس المطالب بدان ای برادر عزیز که طالب مطالب
نفیسه هستی قد اوردت لک فی هذه الرسالة الوجیزة بل الحروة

العزیزة من نفائس عرائس قوانین الحساب ما لم تجتمع الی
فی رسالة و لا کتاب بدرستی آوردم برای تو درین رساله
که لفظش اندکست و معنیش بسیار بلکه جوهریست گمنام
از قوانین نفیسهٔ حساب که بمنزلهٔ عروس است آنچه جمع نشده
تا اینوقت در هیچ کتاب خرد و کلان فاعرف قدرها و
لا ترخص مهرها بشناس قدر او و ارزان مکن مهر او را
و امنعها عمن لیس اهلها و لا تزفها الا الی حریص
علی ان یکون بعلها و باز دار آنرا از کسیکه نیست اهل
آن رساله که بمنزلهٔ عروس است و مفرست آنرا مگر بخانه
کسی که حریص باشد بر اینکه شوهرش باشد و لا تبذلها الکثیف
الطبع من الطلاب و مده آنرا بکسی از طالبان که
طبع کثیف دارد لئلا تکون معلقا للدرر فی اعناق
الکلاب تا نشوی آویزنده مروارید در گردن
سگان فان کثیرا من مطالبها حری بالصیانة
والکتمان حقیق بالاستتار عن اکثر اهل هذا الزمان

زیرا که بدرستی بیشتر از مطالب این کتاب سزاوار است
به نگاهبانی و پوشیدن و لایق است به اخفا کردن از
اکثر مردم این زمان فاحفظ وصیتی الیک و
الله حفیظ علیک پس یاد دار وصیت مرا
که سوی تست و خدای سبحانه نگاهبان تست
والحمد لله المیسر للاتمام والموفق للاختتام
شکر است مر خدای را که آسان کننده است
اتمام هر چیز را و توفیق دهنده است برای تمام گردانیدن
هر چیز خصوصا این رساله * لله الحمد علی کل حال والصلوة
علی رسوله واصحابه واله خیر اصحاب وآل باختتام رسید نقل
ترجمه کتاب خلاصة الحساب من مصنفات قدوة الفضلا
واسوة العلماء حاوی الفروع والاصول جامع المعقول
والمنقول الفائز بالقدح المعلی من الکمال الفائق
من بین الاعیان علی الاقران والامثال استاذنا المکرم
المعنوی مولوی روشن علی جونفوری غفر الله له

بسم الله الرحمن الرحیم

رساله در جبر و مقابله تصنیف جناب زبدة العلماء المتبحرین
قدوة الفضلاء الراسخین قاضی القضاة محمد نجم الدین خان
ادام الله افاداتهم الی یوم الدین که برای سهولت حفظ طالبان
این فن مسائل ستة جبریه که در سلک نظم کشیده امثله و براهین
آن مسائل بکمال ایضاح بعبارات نثر قلمی فرموده اند *

ای انکه تیز است ذهن ثاقب ‡ بارای مصیب در عواقب
امعان نظر در آنچه سائل ‡ آورده به پیش از مسائل
فوزی بوسیلهای مرغوب ‡ از بهر وصول سوی مطلوب
این جمله اگر بطبع فطری ‡ حاصل داری وحید عصری
در جبر و مقابله رسائی ‡ از عهده علم آن برآئی
پس از ره فرض اهل معقول ‡ تعبیر بکن بشیء مجهول
انگاه هرانچه در سوال است ‡ در شیء همان عمل بجا است
بیک فکرت چنان دوانی ‡ تا حد معادله رسانی
اجناس معادله سه قسم است ‡ هر یک را ذکر اینک اسم است

شیء و عدد است مال السیر ؛ در هر دو معادلین بنگر
طرفی که در او ست حرف الا ؛ تکمیل نما و مثل آن را
بر طرف دگر فزون کن ای حبر ؛ در مصطلح است نام این جبر
هنگام معادله تو بشناس ؛ افتد اگر آنکه بعض اجناس
با وصف تجانس از سویت ؛ در هر طرف اند بی مزیت
باید که ز هر دو سو برانی ؛ نامش تو مقابله بخوانی
ای طبع تو بر صعاب مفتون ؛ باید که بغور تام اکنون
جبر که سته را بدانی ؛ صید مجهول تا توانی
شش مسئله بر تو تا کند کل ؛ در محتملات کن تامل
یا جنس بجنس واحد آخر ؛ آید معادله سراسر
یعنی مثلا عدد با شیا ؛ بالاخره فقد معادل و یا
اشیا گردد معادل مال ؛ یا همتا شد عدد با موال
این هر سه صور ز مفردات است ؛ و جهت بر تو ز واضحات است
یا جنس معادل دو جنس است ؛ مجموع دو را یگانه انس است
[illegible] ؛ [illegible] حال

یا اشیا را معادل آید ؛ اموال و عدد که وا نماید
یا مال فقط معادلت دید ؛ با شیء و عدد که جمع گردید
از مقترنات این سه دیگر ؛ معدود شده بوجه اظهر

مسئله اول از مفردات

هرگاه عدد معادل آید ؛ با اشیا پس ترا بباید
بر عدت جملگی ز اشیا ؛ تقسیم بکن همان عدد را
مجهول ز قسمتت بر آید ؛ آن شیء خفی رخت نماید

مثال

اقرار کرد یکی برای زید بهزار درهم و نصف آنچه حق عمرو است و برای عمرو بهزار الا نصف حق زید پس حق زید را شیء فرض کردیم تا بموجب اقرارش برای عمرو هزار الا نصف شیء لازم آمد پس حق زید یکهزار و پانصد الا ربع شیء باشد که این مجموع بنابر فرض معادل شیء است و بعد عمل جبر هزار و پانصد معادل شیء و ربع آن گردید پس هزار و پانصد را بر شیء و ربعش تقسیم کردیم خارج القسمة که یکهزار و دو صد درهم است شیء مجهول یعنی حق زید بود لذا این لازم

آمد که حق عمرو چهار صد درهم است **مثال دیگر**
پسری از پدر پرسید که ای والد بزرگوار سن تو چه مقدار
است پدر گفت پیش ازین ده سال عمر من چندان عمر تو
بود والحال سن من مضاعف سن تست پس سن پسر را پیش
از ده شی فرض کردیم پس لازم آمد که سن پدر دران زمان
شی والحال سه شی و ده سال و نیز سن پسر الحال شی
و ده سال بود و سن پدر بسبب تضاعف دو شی و بیست
سال باشد که معادل سه شی و ده سال است و بعد عمل مقابله
ده سال معادل شی شد پس ده را بر عدد شی که یک است تقسیم
کردیم خارج قسمت که همان ده بر آمد شی مجهول است یعنی
سن پسر پیش ازین ده سال و سن پدر دران زمان
سی بود والحال سن پسر بیست سال و سن پدر چهل سال
بتضاعف آن برهان این عمل آنست که چون تقسیم عبارت
از بخش کردن مقسوم است برابر آحاد مقسوم علیه پس از قسمت عدد
بر عدد شی‌ها نصیب یک شی بر آید و از انجا که عدد ...

عدد شی‌ها ... آن نصیب ... که خارج القسمة است ... شد
[illegible] **مفردات** چون اشیا شد عدیل اموال
ای اصحاب جاه و عزت و مال باید که شمار جمله اشیا
بر عدت مال بخش فرما چیزیکه برون فتد ز تقسیم
شی مفروض دان ز تعلیم **تمثیل آن** جماعتی بباغی
در آمده دست غارت بر انارستانش دراز کردند با ناظر
که احدی یک انار گرفت و دیگری دو انار و سومین سه انار بمختصر چون
بر سیاق یکیک انار افزود تا آنکه باغبان آگاه گشت و آن جماعت
بیرون آمدند و همگی انارها را جمع ساخته با هم تقسیم علی السویه نمودند
که بهر یک هفت انار رسید و کمیت مردم و انارها هر دو مجهول است پس
انجماعت را شی فرض کردیم و شی را با طرف اول که واحد است ضم
ساخته و در نصف شی زدیم حاصل ضرب نصف مال و نصف شی
بود که آن عدد انار است چرا که هر عدد را که با واحد جمع ساخته
در نصف آن عدد ضرب کنند حاصل مساوی با مجموع اعداد
متوالیه از واحد قول سائل دانسته شد که عدد انارها آن عدد را

× تا آن عدد رسد و در این ... [illegible]

که اگر بر شیی مفروض که عدد جماعت است تقسیم کنیم
هفت عدد خارج قسمت شود پس هفت را در شیی که مقسوم علیه است
زدیم هفت شیی حاصل شد و آن نیز عدد انار است زیرا که
در علم حساب مقرر شده که مضروب خارج قسمت در مقسوم علیه
مقسوم باشد پس درین صورت نصف مال و نصف شیی معادل هفت شیی
شد از آنکه هر یکی عدد انار است و بعد جبر یعنی تکمیل یک مال و
یک شیی معادل چهارده شیی گردید و بعد مقابله یک مال معادل سیزده
شیی پس عدد اشیا را که تقسیم نمودیم سیزده برآمد که شیی
مجهول یعنی عدد جماعت مردم است و چون این سیزده را در هفت زدیم
حاصل الضرب که نود و یک است عدد مجموع انارها باشد و بعد
تقسیمش بر سیزده مردم هفت انار بهر یکی رسید برهان این
عمل آن است که هرگاه عدد اشیا را بر عدد اموال که باهم معادل اند
تقسیم کردیم خارج القسمة نصیب یک مال و معادل آن شد
و چنانچه از ضرب شیی در نفس خود مال حاصل میشود همچنان از ضرب

اتحاد مضروب و اتحاد حاصل ضرب در هر دو صورت میخواهد که
مجذور فیه هر دو ضرب نیز متحد باشند **مسئلهٔ ثالثه** از
مفردات افتد چو عدد عدیل اموال تقسیمش
کن بعدت مال انگاه بگیر جذر خارج برآید شیی چو جذر
خارج **سوال** زید گفت که در دست من قدری
از دراهم است و در دست عمرو کمتر از آن که مجموع آن
هر دو بیست است و مضروب یکی در دیگری نود و شش **جواب**
چون ظاهر است که یکی زیاده بر ده بمقداری بود که دیگری
از ده بهمان مقدار کم است پس آن مقدار مجهول را شیی
فرض کردیم پس در دست زید ده و شیی بود و در دست
ده الا شیی و سطح آنها بطبق قاعدهٔ ضرب اجناس که در مقدمات
مذکور است یکصد الا مال باشد که معادل نود و شش موافق
فرض سائل است پس بعد جبر که مستثنی را حذف کردیم و بر جانب
دیگر آن افزودیم یکصد معادل نود و شش و مال گردید و بعد

مقابله چهار معادل مال شد و جذر آن که دو است شیء مجهول بود
پس آن را بر ده افزودیم دوازده شد که عدد اکبر است
و از ده نقصان کردیم هشت گردید که عدد کمتر است و مجموع
آن بر دو بیست و سطح آنها نود و شش برهان این عمل
آنست که هرگاه عددی معادل اموال شد بعد تقسیم عدد بر خارج
القسمة معادل یک مال بود پس همان عدد مال شد و چنانکه
مال دانسته شد جذر آن شیء بود چنانچه در مقدمات
گذشت **مسئلهٔ اولی از مقترنات** وقتیکه عدد را معادل
با شیء و مال شد هویدا پس اول مال را متمم کن باقی تو
اگر ز واحد بیش کم ور مال ز واحد است اکثر از رد
بسوی واحد بس [illegible] بر نسبت خاص رد و تکمیل کار است
مال است سازی تحویل هم در اشیا و در عدد نیز
حفظ النسبة بر اهل تمیز از قسمت عدد محول بر عدد
مال شد محصل من بعد تو بر عدد بیفزا مجذور نصف جمله اشیا

کل اشیا تا از باقی [illegible] نود و انه **سوال** شخصی برای
زید از ده درم اقرار کرد بعددی که اگر آن را مربع کنند
و باز آن عدد را در نصف قدری که باقی از ده است ضرب
کنند مجموع مربع و حاصل الضرب دوازده گردد **جواب** آن
عدد را شیء فرض کردیم و مربع آن مال است و باقی آن ده
الا شیئی و نصفش پنج الا نصف شیء پس شیء را در آن
ضرب کردیم تا پنج الا نصف مال حاصل شد و این را با مال
جمع کردیم و بعد عمل جبر پنج شیء و نصف مال شد که معادل
دوازده است و بعد تکمیل مال و ده شیء معادل بیست و چهار شد
پس نصف عدد اشیا را مربع کردیم و حاصل که بیست و پنج است
بر بیست و چهار افزودیم مجموع چهل و نه شد که جذر آن هفت است
و پنج که نصف عدد اشیاست از آن نقصان کردیم باقی دو ماند
و آن شیء مجهول است چراکه مربع او با مضروبش در نصف
باقی از ده دوازده میشود **سوال** کدام عدد است که اگر نصف
آن را در ثلثش ضرب کنند و بر حاصل الضرب نصف همان عدد افزا[illegible]

مجموع شش شیء گردد **جواب** آن عدد را شیء فرض کردیم
و نصف شیء و ثلث آن زدیم شد سدس مال حاصل شد
و باز با اضافه نصف شیء بر حاصل مجموع نصف شیء
و سدس مال با هم رسید که معادل شش شیء گردید مال را
تکمیل کردیم و شیء و عدد را تحویل تا است شش شیء شد و مال و
معادل یکصد و هشتاد شد پس نصف عدد اشیا که یک
است گرفته مربع ساختیم حاصل آن دو و یک ربع است
و آن را بر عدد افزودیم تا آنکه مجموع یکصد و هشتاد و دو و
ربع گردید پس جذر آن که سیزده و نیم نصف است
گرفتیم و نصف عدد اشیا از آن نقصان کردیم دوازده
ماند که شیء مطلوب است و عدد مقصود بیان این عمل موقوف
بر تمهید مقدمه است و تقریرش آنکه هرگاه با مربعی
چندی از جذرهای آن جمع کنند و باید نصف شمار جذرها
مربع ساخته بروی افزایند از اجتماع این همه مربعی دیگر
حاصل شود که جذر او مجموع نصف شمار جذرها و جذر مربع

اول او و ثلاث شیء که مربع شش است چون به نود عدد او
شیء هست و چهار ضم سازند و بعد عدد دو را که نصف
عدد جذرها است مربع ساخته بر آن بیافزایند شش و چهار
حاصل آید که مربع است یعنی مجموع شش و دو است و چون
این دعوی بر وجه لزوم مبنی بر اصلی است که از شکل چهارم
مقاله ثانیه اصول اقلیدس و مقاله تاسعه اعداد و مقاله مبرهن
و آن اینست که چون عددی را دو بخش مختلف سازند اصغر
و اکبر پس مجموع دو مربع اکبر و اصغر و ضعف مضروب
یکی از این دو بخش در دیگری مساوی مربع آن عدد بود
و از اینجا که در صورت مذکوره مجموع جذرها که با مربع خود
مجتمع است مضروب جذر در عدد آنها است بلکه ضعف مضروب
جذر در نصف عدد نیز توان گفت پس هرگاه مربع نصف
عدد جذرها گرفته با مربع جذر و مجموع جذرها جمع شود لا محالة
این مجتمع مشتمل امور ثلاثه مساوی بلکه عین مربع عددی که جذر و
نصف عدد جذرها دو قسم مختلف او اند گردد و بعد تصویر این

این مقدمه بدانکه چون مال و اشیا که عبارت از مربعی
و چند جذر آن است معادل عدد شد لابد است که آن عدد
نیز مشتمل بر همان مربع و چند جذر آن بود و هنگامی که مربع
نصف عدهٔ جذرها بر وی افزایند مجموع این همه مربع
عددی بود که مشتمل بر جذر مال و نصف عدهٔ اشیا است
پس وقتی که نصف عدهٔ اشیا از آن کم کرده شد جذر مال
فقط باقی ماند که آن شی مطلوب است مسئله از تقریرات …
چون اشیا را افتد معادل اموال و عدد که گفته
باید که بر دو خواه بتکمیل و خواه برد مال ساز تحصیل
تحویل مقابلین آن هم برطور گذشته دان تو مهتم
پس از نصف شمار اشیا مجذور کن تا عدد را
از وی نقصان کنی تو آنگاه از قدر بقیه جذر آن خواه
و از نصف شمار جمله اشیا کم بسازش یا بر آن بیفزا
حاصل از جمع و هم از تفریق آن شی خفی بدان بتحقیق
سوال

و بر حاصل دوازده افزایند مجموع پنج مثل عدد گردد
جواب عدد مذکور را شی فرض کردیم و در نصف ع
آن زدیم نصف مال شد که با اجتماع با دوازده معادل پنج
گردد و بعد تکمیل مال بیست و چهار معادل ده شی شد پس
نصف عدد شی که پنج است مربعش گرفتیم و بیست و چهار از
وی نقصان کردیم یک باقی که جذر آن نیز یک است پس اگر
آن را بر پنج افزائیم شش گردد و اگر از پنج نقصان کنیم چهار شود
و بر هر تقدیر مطلوب حاصل است چرا که شش بعد عملی که در سوال
است سی میگردد که پنج مثل شش است و چهار بعد عمل
بیست میشود که پنج مثل چهار است سوال کدام عددی
است که اگر از او مربع سازند و پنج بر وی افزایند مجموع
شش مثل همان عدد شود جواب آن عدد را شی فرض
کردیم و مربعش که مال است گرفتیم پس مال با پنج معادل
شش شی شد پس بعد نصف عدد شی که سه است مربعش
حاصل ساختیم و پنج را از آن مربع که زیاده است نقصان کردیم

چهار ماند باز جذر شش کم دو ست بر آن افزودیم پنج حاصل
شد باز از سه کم کردیم یک باقی ماند هر یکی عدد مطلوبست
که از عمل واضح گردد و برهان این عمل منوط بمقدمهٔ
هندسی است و بیانش آنکه هرگاه عددی را دو قسم مختلف
سازند مضروب یکی ازین دو قسم در دیگری با مربع فضل
که در میان نصف آن عدد و یکی ازین دو قسم است
مساوی مربع نصف آن عدد بود چرا که مضروب اعظم در
اصغر مشتمل بر مربع اصغر و ضعف مضروب فضل مذکور
در اصغر است و این مجموع ناقص است از مربع نصف عدد
بقدر مربع فضل و این دعوی بعد اعتبار اصغر و قدر فضل
دو قسم مختلف بر نصف عدد از شکل رابع مقالهٔ ثانیه
اصول ظاهر گردد پس بعد انضمام مربع فضل مساوی
مربع نصف عدد گردد و بعد فهم این مقدمه باید دانست که در
صورت معادلهٔ چند اشیا با عدد و تکمیل مال خواه پس از تکمیل
در دو حالیش ازان لابد است که بعضی از اشیا معادل مال

و بعضی دیگر معادل بود پس اگر هر دو بعض نصفا نصف شوند
یا نظر در نصف عدهٔ اشیا شیء مجهول خواهد بود چنانکه
در مسئلهٔ ثانیه مفردات ظاهر شد که عدهٔ اشیا که معادل
مال گردد همان شیء بود و چون نصف دیگر از اشیا معادل
عدد است لازم آید که مال و عدد باهم متساوی باشند و جذر
عدد شیء بود و پس بطریق عکس دانسته شد که هرجا که مربع نصف
عدهٔ اشیا برابر عدد باشد همان نصف عدهٔ اشیا شیء
مجهول است و اگر هر دو بعض که یکی معادل مال و دیگری معادل
عدد است اصغر و اکبر باشند مضروب عدهٔ هر دو باهم البته
عدد مذکور خواهد بود چرا که عدهٔ اشیا که معادل مال است شیء بود
و از ضرب شیء در عدهٔ دیگر همان عدد اشیا که معادل عدد
بحصول آید پس لازم آید که از ضرب یکی در دیگری که دو جزو
اعظم و اصغر تمام عدهٔ اشیا اند عدد حاصل شود و از اینجا
بمدخل مقدمهٔ ممهده بظهور پیوسته که مربع نصف عدهٔ
اشیا بر عدد زاید بود بقدر مربع فضلی که میان نصف و احد القسمین است

یوقت العمل چون از مربع نصف عدة اشیا
معلوم شد که هرچه باقی ماند مربع فضل است و جذر آن گرفتیم
تا قدر فضل مذکور دانسته شد پس آنرا بر نصف عدة اشیا
افزودیم عدد قسم اعظم بحصول آمد و همچنان از نصف
عدة مذکوره نقصان کردیم عدد قسم اصغر هویدا گشت و
عدة هر یکی ازین دو قسم صلاحیت شی شدن دارد چرا
که از اشیاء ما سوی معادل مال است و عدة معادل مال نیز
شی چنانچه گذشت پس قسم اعظم معادل مال فرض
کرده شود عدة اشیا اعظم شی بود و قسم اصغر که مضروب
عدة خود در شی و هم مسطح عدة احد القسمین در عدة اجزا است
معادل عدد می تواند شد و همچنین اگر اصغر معادل مال فرض
گردد عدة اشیاء اصغر شی باشد و قسم اعظم که حاصل
الضرب عدة خود در شی و نیز مسطح عددین هر دو قسم است صلاحیت
معادل شدن با عدد دارد پس هر یکی ازین دو قسم صالح
مالیت است و عدت هر واحد صالح شیئیت است لهذا در

× معادل عدد

مسطوره حاصل جمع و حاصل تفریق هر دو شی خفی
گفته فتفکروا ودع لنا بالخط الا توفر مسئلة ثالثة
از مقترنات افتد اگر از تقلب حال
اشیا و عدد عدیل اموال رادو تکمیل کن مقدم
با وی تحویل ساز منضم انگاه تو بر عدد بفزا
مجذور نصف جملة اشیا پس زود بگیر جذر مجموع
ای حرف تو دلکش است و مطبوع تا آنکه
کنی اضافه با وی نصفی ز تمام عدة شی
پس مجتمع است شی مجهول مطلوب آید بوجه معقول
سوال کدام عددی است که اگر از مربع آن بیست
کم کنند همان عدد حاصل شود جواب عدد مذکور را
شی فرض کردیم تا مال الا بیست معادل شی گردید
و بعد جبر مال معادل شی و بیست شد انگاه مربع
نصف شی که ربع است بر بیست افزودیم و جذر
این مجموع گرفتیم چهار و نیم برآمد باز نصف شی را آن

زیاده کردیم پنج حاصل شد که عدد مطلوب است چرا که
مربع آن که بیست و پنج است هرگاه بیست کم کرده شود
همان پنج رو نماید و درین مثال حاجت برد و تکمیل نشد
برهان این عمل آنست که هرگاه اشیا با انضمام عدد معادل
مال یعنی مربع شی مجهول شد لازم آمد که عدد اشیا
کم از شی بود چرا که عدد اشیا اگر مساوی شی بودی
اشیا فقط معادل مال گشتی چنانچه در برهان مسئله
ثانیه مفردات گذشت پس شی را دو بخش فرض
کردیم که یکی از آنها بقدر نصف عدد اشیا بود لابد است
که قسم دوم اعظم از آن خواهد بود پس مربع شی
مساوی با مجموع مربع نصف عدة اشیا و مربع
قسم دوم و ضعف مضروب نصف عدة اشیا در قسم
دوم گردد از روی شکل رابع از مقاله ثانیه اصول
و نیز مضروب شی در نصف عدة مساوی مربع نصف
عدة و مضروب نصف عدة در قسم دوم بود چنانچه با تأمل

ظاهر است و هم شکل ثالث از همان مقاله ثابت
پس ضعف مضروب شی در نصف عدة مذکوره
و ضعف مضروب همان نصف عدة در قسم آخر گردد
زیرا چه نسبت اضعاف مانند نسبت انصاف است
و بنا بر عدیه وقتیکه از مربع شی که مال است ضعف مضروب شی
در نصف عدة اشیا یعنی مضروب شی در تمام عدة
اشیا انداخته شود مربع قسم دوم الا مربع
نصف عدة اشیا باقی ماند و چون مضروب شی در تمام
عدة اشیا بعینه اشیائی باشد که با انضمام عدد معادل
مال است واجب آمد که آن ما بقی عدد بود پس ظاهر
شد که اگر استثنا حذف کرده شود یعنی مربع نصف عدة
اشیا بر عدد افزوده آید مربع قسم آخر تمام گردد لهذا
در عمل همچنان کردیم یعنی مربع نصف عدة اشیا را
بر عدد افزودیم تا مربع قسم دوم معلوم شد و جذر
آن که خود قسم دوم است نیز بدریافت آمد پس نصف عدة

اشیا که قسم اول و معلوم است بر آن زیاده کردیم تا مجموع
قسمین شیئی که عین شیئی مجهول است بحصول آمد

قاعده استخراج کعب یعنی ضلع اول مکعب چون
استخراج کعب از مشکلترین فن حساب است
و در خلاصة الحساب متروک لهذا اعصی العصاة محمد
نجم الدین ملقب بقاضی القضاة این قاعده را بسهلترین
عبارت برای تفهیم طالبان این فن بقید تحریر
در آورد بدانکه هر عددی را که فی نفسه ضرب کنند و من بعد
همان عدد را در حاصل الضرب زنند حاصل اول را مجذور
و مربع و مال خوانند و حاصل ثانی را مکعب و کعب گویند و آن
عدد را بنسبت به حاصل اول جذر و ضلع و شیئی نامند
و بقیاس حاصل ثانی ضلع اول و کعب گویند و خلاصه اینکه [کعب]
اسم حاصل ثانی است حقیقة و بر ضلع اول او
مجازا اطلاق کنند و طریقه استخراج آن آنست که اولا
جدولی چنانچه در عمل قسمت و جذر دیده باشی رسم کنند و

طول جدول را بخطوط عرضیه قسمت نمایند و مسافتی
صالح اعمال فیما بین هر خطین بگذارند و خط اولین را
سطر عدد مفروض یعنی سطر مکعب قرار دهند و متوسط را
سطر مال و اخیر را سطر ضلع اعتبار کنند پس عدد مطلوب
الکعب را زیر خط اول به ترتیب احاد و عشرات
و مئات در خانه‌ها بنویسند و بالای احاد فوق الجدول اول
علامتی مثل نقطه نهند و به تخطی دو دو مرتبه یعنی بر مرتبه
چهارم و هفتم و دهم و همچنین تا آخر علامت نقطه بگذارند
تا نوبت بعلامت اخیره رسد پس اکثر عددی از
احاد طلب نمایند بدین صفت که اگر آنرا فوق علامت
اخیره و نیز تحت آن بمحاذات آن در سطر ضلع
وضع کنند و فوقانی را در تحتانی زنند و حاصل را در سطر
مال بنویسند بحیثیتی که احاد آن محاذی عدد موضوع
در سطر ضلع و عشرات آن در یسارش باشد و
من بعد فوقانی را در اعداد موضوعه سطر مال زنند

و حاصل را زیر سطر مکعب بهمان حیثیت می نگارند
نقصان این حاصل از عدد محاذیش در سطر مکعب بالا زو
مع بسیار آن ممکن شود پس اگر چنین عدد یافته شود عمل بر
طبق مرقوم نمایند و آنچه بعد نقصان حاصل اخیر از عدد
سطر مکعب باقی ماند در همان درجه زیر خط عرضی رقم
سازند پس برای عمل آینده فوقانی را با تحتانی موضوع
در سطر ضلع جمع نموده زیر تحتانی بفصل خط عرضی
فرود رین مجموع فوقانی را ضرب زنند و حاصلش را بر آنچه در
سطر مال است زیاده نموده بهمان درجه تحت خط عرضی
بنویسند و من بعد آن مجموع حواصلش را به یک مرتبه
جانب یمین در همان سطر مال نقل کنند و همچنین فوقانی
را بر مجموع فوقانی و تحتانی که در سطر ضلع زیر خط
عرضی مرقوم است زیاده کنند و حاصل را بعد الارقام
و محو شش بخط عرضی برای عمل آینده در همان سطر
ضلع جانب یمین بدو مرتبه نقل کنند لیکن طلب

عددی

عددی دیگر بدین صفت که اگر آنرا فوق علامت مقدم
بر علامت اخیر و نیز تحت آن در سطر ضلع محاذی علامت
مذکور نوشته فوقانی را در جمیع آنچه در سطر ضلع است
ضرب نموده حواصل را بر آنچه محاذی آنها در سطر مال است
زیاده نمایند و من بعد فوقانی را در مجموع آنچه در سطر
مال است ضرب کنند نقصان این همه حواصل از اعداد
محاذی آنها که در سطر مکعب باقی است ممکن باشد پس
هرگاه عددی دیگر چنین یافته شد حسب الارقام عمل کنند
و باقی را بعد نقصان در سطر مکعب زیر خط عرضی همچنان
بنویسند و برای عمل آینده طریقه نقل را در سطر مال و در سطر
ضلع بطوریکه سابق گفته شد بجا آرند و اگر عددی بصفت
مذکوره یافته نشود صفر را بجایش فوق العلامة بنویسند
و زیر آن در سطر ضلع نیز بنگارند و طریقه نقل را در
سطر مال و سطر ضلع بلا ضرب مرعی دارند و تلاشش
عددی بصفت مرقومه برای نوشتن فوق علامتی کی باشد

نمایند تا آنکه عمل منتهی بعلامت اولی شود و هرگاه اعمال بقیه
را درینجا هم بجا آوریم عمل تمام شود پس اگر در درجه سطر
مکعب بعد عمل نقصان عددی باقی نماند عدد مفروض منطق
و مجموع اعداد موضوعه بالای جدول کعبش بود و در تقدیر
در درجهٔ سطر مکعب بعد عمل جزئی باقی ماند کسر باشد که اعداد
فوق الجدول با این کسر کعب گردد و سبیل گرفتن مخرج
آنست که برای طریقه نقل بجانب یمین آنچه در سطر
مال و سطر ضلع عمل میکنند بجا آورده اعداد موضوعه در
سطر ضلع را بزیاده واحد با اعداد موضوعه در سطر مال
جمع نمایند و این مجموع را مخرج آن کسر دانند تم العمل
والله موفق الطالبین لاحسن الاعمال واطیب الافعال
* مثلاً خواستیم که کعب این عدد برآریم ۹۳۸۱۹۵۲۰۶
جدول شش با خطوط کشیده عمل بطریقه مذکوره کردیم خارج از
صحاح بالای جدول این عدد ۳۵۶ و از کسر ده جزء
از این مخرج ۶۲۵۱۱۷ که در درجهٔ سطر مال مرقوم است

که کعب عدد مفروض است و امتحان این عمل آنست
که میزان عدد خارج فوق الجدول گرفته مکعب آن میزان
حاصل سازند و با میزانش بگیرند و میزان کسر اگر باشد
آن را افزایند پس این مجموع اگر با میزان مکعب مخالف
بود عمل بالیقین خطاست * تمت الرساله بعون
الله الملک و حسن توفیقه از دست محمد ولی الدین بتاریخ نهم
شهر جمادی الثانی سنه ۱۲۵۳ هجری روز یکشنبه

